

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO-ENGENHARIA CIVIL
ÁREA: CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E
GESTÃO TERRITORIAL**

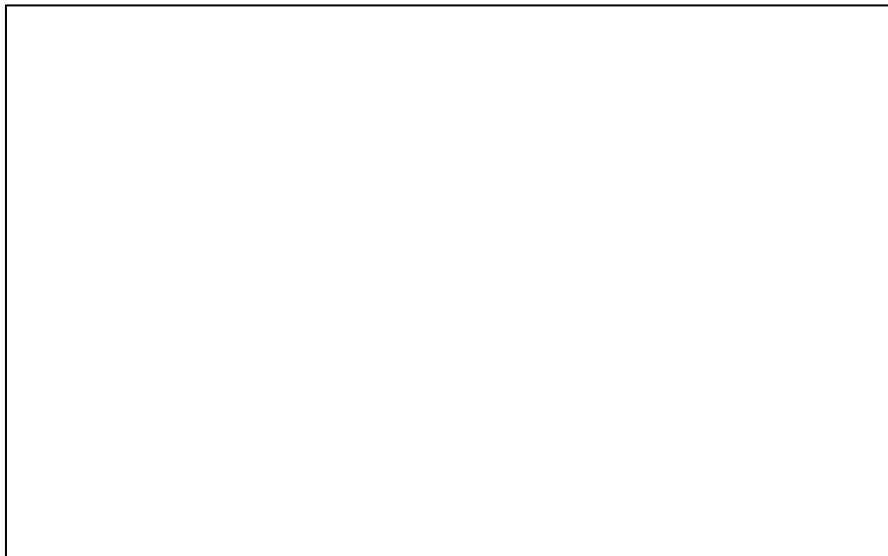
NORA ALEJANDRA PATRICIA REBOLLAR

**INDICADORES PARA MONITORAMENTO DE ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM PAISAGENS
DEGRADADAS POR OCUPAÇÕES IRREGULARES**

Florianópolis,

Novembro, 2010

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina





Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

NORA ALEJANDRA PATRICIA REBOLLAR

**INDICADORES PARA MONITORAMENTO DE ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM PAISAGENS
DEGRADADAS POR OCUPAÇÕES IRREGULARES**

Tese apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Civil da Universidade Federal de Santa Catarina,
como um dos requisitos para obtenção do título
de Doutor em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch.

FLORIANÓPOLIS, 2010.

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

À minha família por tudo que me proporcionou e pelo carinho oferecido nas horas que precisei.

Agradeço ao meu pai "in memorium", meu incentivador, que em todos os momentos de sua vida esteve ao meu lado nas questões de aprendizado.

Agradeço aos meus amigos queridos pelos quais tenho grande estima e que fizeram a diferença durante o meu doutoramento.

Aos meus professores também agradeço por todo o conhecimento dispensado, em especial ao professor Carlos Loch por acreditar em mim e por todas as oportunidades oferecidas.

A bolsista Clarisse López Peralta pela incansável dedicação no desenvolvimento das imagens gráficas desta tese.

Ao Dr.Ing Alexandre Coelho pela contribuição e sugestões que por motivos burocráticos não pode fazer parte da banca examinadora.

Ao Laboratório de Fotogrametria e Geoprocessamento da UFSC, a todos desta equipe que tive a honra de fazer parte, pelos ensinamentos e pelo convívio durante todo este período.

Ao Ministério das Cidades por ter oportunizado o trabalho no Alto da Caieira pelo período de um ano.

A todos que simplesmente tornaram meus dias melhores e que, por isso, merecem meus sinceros agradecimentos.

Àquele que me traz saudade,
mas para sempre o terei perto.

“Cualquiera hace um catastro, no cualquiera lo mantiene atualizado”

ERBA, Diego Afonso, 2007.

RESUMO

Esta tese desenvolveu uma metodologia para avaliação e monitoramento de áreas de preservação permanente, (APP) e suas alterações na paisagem, ocasionadas por ocupações irregulares por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto e geoprocessamento. Para tanto, foram definidos indicadores que alertam os órgãos públicos o momento de uma tomada de decisão e intervenção nestas áreas. Constituiu-se um sistema de suporte a decisão de planejamento urbano e ambiental de áreas de preservação permanente (APPs), ocupadas por assentamentos irregulares. Para obtenção desses indicadores usou-se a cartografia temática e o método de visualização de ortofotos que encontram no âmbito da gestão e planejamento de áreas verdes de preservação a mais importante forma de documentar, viabilizando a prática do monitoramento das alterações de cunho ambiental. Para tanto, foi desenvolvido um método de controle cuja aplicação se deu no município de Florianópolis localizado no Estado de Santa Catarina que foi validado quando a obtenção dos resultados finais desta pesquisa. A cartografia temática aplicada à análise ambiental vem sendo alvo de estudos em diferentes partes do mundo. No entanto, nenhum desses estudos desenvolveu um método de controle e de monitoramento de áreas de preservação através de sua aplicação. Logo objetivou-se, com esta pesquisa, agregar conhecimento técnico científico para o planejamento e gestão de projetos que tragam parâmetros e elementos de controle as devastações de áreas de APP com ocupações irregulares alterando a paisagem, resultando ao seu final uma método único de controle destas áreas.

Palavras-chave: Ocupações irregulares. Áreas de Preservação Permanente. Monitoramento.

ABSTRACT

This thesis focus a evaluation and monitoring method for protected green areas (APP), and changes on landscape caused by unregular settlements using Remote Sensing and geoprocessing strategies. Then, this research defined indicators that can be used for decision makers to intervening on these areas. Using this environmental and urban planning support system is possible to plan and conserve protected greend areas in urban centers that are occupied by irregular settlements. Using cartographical technics and visualization of ortopictures was possible to define the adequated indicators to monitoring environmental changes. These system uses thematic cartography to document urban protected green areas management. This documentation permits monitoring processes. This system was applied on Florianópolis municipality, in Santa Catarina state. This kind of research was done in several parts of the world but not to monitoring protected green areas. This research focuses aggregate knowledge to management projects to avoid degradation on protected green areas in urban spaces bringing parameters and elements to control the environmental impacts.

Keywords: Irregular settlements, protected green areas, monitoring processes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo (Mapa 1)	71
Figura 2 – Área total do Maciço (Mapa 2)	72
Figura 3 – Comunidades existentes no Maciço (Mapa 3)	73
Figura 4 – Cruzamento de imagens Lansat ETM 2000 e Spot 1996	75
Figura 5 – Série histórica da ocupação relacionada com a diminuição da área verde	77
Figura 6: Maciço Central 1978	81
Figura 7 – água clandestina entrando no reservatório	82
Figura 8 – Cenas das habitações sem infra-estrutura na Caieira-Energia clandestinas	83
Figura 9 – Habitações unifamiliares, precárias ou inacabadas, mas localizadas próximas ao centro histórico e com acesso direto aos bairros Trindade, Saco dos Limões e Carvoeira	84
Figura 10 – Habitações unifamiliares, precárias ou inacabadas, mas localizadas próximas ao centro histórico e com acesso direto aos bairros Trindade, Saco dos Limões e Carvoeira	84
Figura 11 – Habitações irregulares	90
Figura 12 – Habitações irregulares	91
Figura 13 – Habitações irregulares	93
Figura 14 – Habitações irregulares	83
Figura 15 – Obras do PAC	95
Figura 16 – Obras do PAC	96
Figura 17 – Habitações diretamente apoiadas sobre o terreno, ou sobre pequenos pilaretes	97
Figura 18 – Habitações diretamente apoiadas sobre o terreno, ou sobre pequenos pilaretes	98
Figura 19 – Implantação das edificações é feita através da sua suspensão por pilares	93
Figura 20 – Implantação das edificações é feita através da sua suspensão por pilares	93
Figura 21 – Ligações clandestinas que abastecem 77,42% da população entrevistada	94
Figura 22 – Ligações clandestinas que abastecem 77,42% da população entrevistada	94

Figura 23 – O abastecimento de energia elétrica por meio das casas vizinhas	95
Figura 24 – Rua principal Airton Senna, no trecho que está legalizada	97
Figura 25 – Lixo nos terrenos e container de coleta de lixo	98
Figura 26 – Lixo nos terrenos e container de coleta de lixo	98
Figura 27 – Esgoto jogado a céu aberto	99
Figura 28 – Esgoto jogado a céu aberto	99
Figura 29 – folder de educação ambiental elaborado após o levantamento de campo no Alto da Caieira	113
Figura 30 – folder de educação ambiental elaborado após o levantamento de campo no Alto da Caieira	113
Figura 31 – Ortofoto1	122
Figura 32 – Ortofoto 2	123
Figura 33 – Ocupação do Maciço 2009 (Mapa 4)	125
Figura 34 – Declividade (Mapa 5)	127
Figura 35 – Recursos Hídricos - Maciço Central 1978 (Mapa 6)	129
Figura 36 – Recursos Hídricos -Maciço Central – 2009 (Mapa 7)	130
Figura 37 – Ocupações, áreas de APP e áreas de risco (Mapa 8)	131
Figura 38 – Mapa da área de cálculo e áreas reconhecidas conforme a chave de interpretação (Mapa 9)	136
Figura 39 – Áreas suscetíveis a ocupação (Mapa 10)	138
Figura 40 – Área de Cálculo (Mapa 11)	139
Figura 41 – Área de Cálculo com Indicadores (Mapa 12)	141
Figura 42 – Mapa da área de cálculo destacada a vegetação densa (Mapa 13)	142
Figura 43 – Área de vegetação densa (Mapa 14)	144
Figura 44 – Área de Campos Abertos (Mapa 15)	145
Figura 45 –Área de Vegetação Rala ou Esparsa (Mapa 16)	146
Figura 46 – Área de recursos hídricos (Mapa 17)	147
Figura 47 – Área de declividade abaixo de 30% (Mapa 18)	148
Figura 48 – Áreas de APP - Vegetação; Topo de Morro e declividade acima de 45° (Mapa 19)	149
Figura 49 – Área Acessibilidade (Mapa 20)	150
Figura 50 – Área de topo de morro (Mapa 21)	151
Figura 51 – Área com declividade acima de 45° (Mapa 22)	152
Figura 52 – Área de suscetibilidade à ocupação (Mapa 23)	153
Figura 53 – Poligonal para definição dos Marcos georeferenciados (Mapa 24)	158

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tipos Reservatórios	116
Gráfico 2 – Tipo abastecimento de água	117
Gráfico 3 – Gráfico quanto à proveniência da água	118
Gráfico 4 – Gráfico quanto à existência de sanitários	118
Gráfico 5 – Esgotamento sanitário existente	119

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia seguida para a evolução da pesquisa e suas divisões	105
Quadro 2 – Etapas da pesquisa atendendo aos objetivos	106
Quadro 3 – Método para alcançar os objetivos específicos	107
Quadro 4 – Obtenção dos dados	108
Quadro 5 – Etapas e suas características	109
Quadro 6 – Objetivos gerais utilizados	110
Quadro 7 – Descrição dos objetivos específicos e resultados	111
Quadro 8 – descrição visual para elaborar chave de interpretação do Maciço Central de Florianópolis	134
Quadro 9 - Dados de Pontos geodésicos e suas coordenadas	160
Quadro 10 – Dados de pontos de monitoramento pontos de controle da área suscetível	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APL - Áreas de Preservação Limitada APL.
APP – Área de Preservação Permanente.
ARG - Área de Restrição Geotécnica
APL - Áreas de Preservação com uso Limitado
CASAN – Companhia Catarinense de águas e Saneamento
CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORINE - Programa de Coordenação de informação sobre o ambiente da Comissão Européia
CTU - cadastro técnico urbano
EIA - Estudos de Impactos Ambientais
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
FMIS - Fundo Municipal de Integração Social
FAO - Food and Agriculture Organization
CD - Cerrado baixo
CL - Campo Limpo
CS - campos Sujos
CA - culturas Anuais
CF - café
CCRS – Canada Centre for Remote Sensing
COMCAP - Companhia Melhoramentos da Capital
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IAV - Índices de Áreas Verdes
IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
MCF - Maciço Central de Florianópolis
MCI - Método cartográfico de investigação
OECD (Organization for Economic Cooperation and Development
PD - Plano Diretor
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
PAV - Percentual de Áreas Verdes
SIG - Sistema de Informação Geográfica
SBAU - Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
UNEP - United Nations Environment Programme

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 INEDITISMO DA PROPOSTA	20
1.2 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA	21
1.3 RELEVÂNCIA DO TRABALHO	22
1.4 JUSTIFICATIVA	23
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo geral	25
1.5.2 Objetivos específicos	26
1.5.3 Delimitação do problema e hipóteses de pesquisa	26
1.6 ESTRUTURA DA TESE	27
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	28
2.1 ESTADO DA ARTE	28
2.1.1 Gestão Ambiental de Áreas de Preservação Permanente (APP)	29
2.1.2 Gestão de APP no Brasil	30
2.1.3 Gestão de APPs no Mundo	31
2.1.4 Cartografia Temática ambiental aplicada ao planejamento na União Européia	32
2.1.5. Levantamentos temáticos ambientais no Canadá e Estados Unidos	33
2.2 PAISAGEM	34
2.2.1 O que é paisagem	34
2.2.2 Evolução histórica da paisagem urbana brasileira	38
2.2.3 Desenvolvimento da paisagem e os fatores econômicos e sociais da urbanização	41
2.2.4 Influência das ações humanas na paisagem	45
2.3 Áreas verdes de preservação	46
2.3.1 Legislação	48
2.4 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL	50
2.5 INDICADORES AMBIENTAIS	52
2.5.1 A aplicação e os limites no uso de indicadores	55
2.6 CARTOGRAFIA	56
2.6.1 Cartografia temática ambiental	58
2.6.2 Aplicações de cartografia temática ambiental	60

2.6.3 Princípios da cartografia temática para o monitoramento de áreas de preservação	62
2.7 LEVANTAMENTO DE CAMPO	65
2.7.1 Sensoriamento remoto na gestão ambiental de áreas verdes	66
3 ÁREA DE ESTUDO E AMOSTRAGEM: MACIÇO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS	71
3.1 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	71
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS	75
3.2.1 Considerações sobre o Plano Diretor de Florianópolis	77
3.2.2. Caracterização da área de amostragem - os novos moradores do Maciço Central de Florianópolis	81
3.2.2.1 Assentamento Alto da Caieira	81
3.2.2.2 Vegetação	82
3.2.2.3 A população	83
3.2.2.4 Os problemas sociais	85
3.2.2.5 Problemas sócio-econômicos	87
3.2.3 Características das habitações	88
3.2.3.1 As edificações	88
3.2.3.2 Infra-estrutura interna das edificações	91
3.3 PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS OCUPAÇÕES, AGRAVADA PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS	93
3.3.1 Concessionárias de serviços públicos	93
3.3.1.1 Água e energia elétrica	93
3.3.1.2 As condições de higiene: coleta de lixo e esgoto	97
3.3.1.3 Os serviços urbanos e a vida comunitária	98
3.3.1.4 Segurança pública	99
3.3.4 Falta de infra-estrutura de acessos e lazer	100
4 MATERIAL E MÉTODO	103
4.1 ETAPAS METODOLÓGICAS E ESTRUTURA GERAL DA PESQUISA	103
4.1.1 Estrutura da pesquisa	106
4.1.2 Etapas da pesquisa atendendo os objetivos	107
4.1.4 Obtenção dos dados	108
4.1.5 Análise de cada etapa	109
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	113
5.1 DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS TEMÁTICOS	113

5.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO NA ÁREA DE ESTUDO (COLETA DE DADOS PARA AMOSTRAGEM)	113
5.2.1 Processamento dos dados	115
5.2.2 Análise dos dados do levantamento de campo	115
5.2.2.1 Planilhas de dados do levantamento de campo	116
5.2.2.2 Gráficos de dados do levantamento de campo	116
5.3 GRÁFICOS E SUAS ANÁLISES	116
5.3.1 Existência de reservatórios e fornecimento de água potável	117
5.3.2 Tipo de abastecimento de água	117
5.3.3 Proveniência da água	118
5.3.4 Existência de sanitários	119
5.3.5 Esgoto sanitário	120
5.4 ORTOFOTOS COMO PARÂMETRO DE ANÁLISE ESPACIAL E AMBIENTAL	121
5.4.1 Análise das ortofotos	122
5.5 MAPAS TEMÁTICOS E ANÁLISE	125
5.5.1 Ocupação e áreas verdes - série histórica	125
5.2 MAPA DE DECLIVIDADE	128
5.5.3 Mapa dos recursos hídricos 1978 / 2009	129
5.5.4 Mapa de área de risco	132
5.6. Chave de interpretação	133
5.6.1 Quadro de imagens para visualização e elaboração de uma chave de interpretação	134
5.6.2 Representação gráfica da chave de interpretação	136
5.7 INDICADORES	138
5.8 MAPAS TEMÁTICOS RESULTANTES DA PESQUISA	140
5.9 RESULTADOS DAS ANÁLISES	155
5.10 MONITORAMENTO	157
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	161
6.1 CONCLUSÕES	161
6.1.1 Conclusões quanto a avaliação da paisagem mediante a utilização de produtos obtidos por sensoriamento remoto	162
6.1.2 Conclusões quanto a representação e análise processo de ocupação da área em estudo	162
6.1.3 Conclusões quanto ao objetivo de desenvolver uma avaliação temporal de imagens de áreas de APP	163
6.1.4 Conclusões sobre a geração de mapas temáticos que mostrem a evolução da realidade ambiental	163

6.1.5 Conclusões quanto ao objetivo de aplicar e validar proposta mediante um estudo de caso	165
6.1.6 Conclusões tiradas do confronto de resultados de cenários	166
6.1.7 Conclusões dos indicadores que avaliem a necessidade de intervenção na área pelo gestor público para preservar o índice de (IAV)	167
6.2 RECOMENDAÇÕES RELACIONADAS AO MONITORAMENTO DE ÁREAS DE APPS, OCUPADAS ILEGALMENTE	167
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	169
REFERÊNCIAS	171
CD	

1. INTRODUÇÃO

A partir da visão de que o desenvolvimento de uma região ou área determina alterações ambientais que interferem na paisagem, o controle de áreas de APP ocupadas irregularmente não pode ser analisado somente focado na preservação ambiental ou na devastação das mesmas. Fatos apontam para uma realidade muito mais complexa que deve ser analisada focando-se na problemática que envolve o tema. Desmoronamentos de áreas de encostas, sedimentação da rede de drenagem, ausência de saneamento básico destas ocupações, desmatamento de áreas definidas como importantes de serem preservadas e a falta de comprometimento do poder público com esses assentamentos, são fortes indicadores de que é preciso realizar-se um estudo mais aprofundado, multidisciplinar, para posteriormente controlar a implantação destas ocupações.

Seguindo estas problemáticas, este trabalho pretende identificar indicadores determinantes que possam melhor controlar as ocupações irregulares nas alterações desta paisagem. Estes indicadores foram determinados através de uma análise histórica de imagens que permitiu a elaboração de mapas temáticos ambientais para que com eles fosse possível identificar a necessidade de intervenção pelo poder público. As ocupações irregulares em áreas de preservação são cada vez em maior número e deixam clara a necessidade de se realizar um estudo multidisciplinar, para uma gestão e um planejamento ambiental em favor da preservação destas áreas.

Esta proposta traz a aplicação de um modelo internacionalmente discutido que é a cartografia temática ambiental. A cartografia temática ambiental vem sendo alvo de estudos em diferentes partes do mundo. A proposta da realização de mapeamentos temáticos pressupõe a criação de mapas com base em um sistema único de procedimentos metodológicos de coleta de dados, análise ambiental, geoprocessamento e de edição cartográfica digital em áreas de preservação ocupadas por assentamentos irregulares que alteram a paisagem. A ausência de um modelo ao alcance e uso dos gestores públicos caracterizando a informação ambiental, tem impedido a aplicação efetiva da cartografia temática no planejamento e gestão destas áreas ocupadas ilegalmente.

Para uma maior clareza desta pesquisa, nos parágrafos que seguem, serão descritos alguns pontos básicos necessários para a completa compreensão do estudo e de sua relevância para a comunidade científica.

A Política Nacional do Meio Ambiente brasileira define áreas de APPs como áreas de reservas ecológicas. As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, logo não são áreas apropriáveis para uso do território, devendo sempre permanecer cobertas com a vegetação original. Esta cobertura vegetal nas áreas de APPs atenua os efeitos erosivos diminuindo os desastres ambientais, principalmente quando se trata de encostas. A demarcação destas áreas é realizada por órgãos ambientais pertinentes que devem executar o planejamento das mesmas. Os órgãos ambientais representam um setor de atividades onde o mapeamento ambiental adquire uma das suas mais importantes aplicações práticas.

Em busca do equilíbrio do território como um todo, e principalmente, do meio ambiente, pretende-se, neste trabalho, buscar subsídios para a análise, avaliação e controle das áreas de APPs ocupadas irregularmente, unindo-se a tecnologia do sensoriamento remoto e a prática de elaboração de mapas com o foco nas alterações ambientais.

Desde a década de 60, o estudo do uso e cobertura da terra tem sido alvo de grandes esforços em pesquisa na Europa e na América do Norte. Este fato tem trazido a análise espacial e a modelagem para a linha de frente das investigações e têm gerado expectativas quanto aos métodos de análise de padrões espaciais, em particular, utilizando-se de técnicas computacionais para medidas na superfície, que proporcionam aos pesquisadores um rápido entendimento e uma acurada previsão do processo ecológico (KOJIMA et al, 2006).

Analizando as experiências internacionais da cartografia temática ambiental, percebe-se que existe um descompasso de quase 30 anos no desenvolvimento metodológico e sistemático entre os trabalhos nacionais comparados com os do exterior. Os países pioneiros nesta área, como Canadá, países da Comunidade Européia e alguns outros que iniciaram os trabalhos de mapeamentos na década de 70 dispõem de amplos conhecimentos ambientais dos seus territórios e atualmente promovem uma padronização e normatização dos seus mapeamentos temáticos para controles ambientais.

A gestão do território deve ser um processo onde ações planejadas se realizam em determinado espaço/tempo, fortemente influenciadas por fatores de ordem diversa, seja social, econômica ou cultural, onde os impactos podem ser monitorados e previstos somente através de um controle ambiental baseado

em elementos técnicos, que caracterizem o que afetou o ambiente neste período.

O controle ambiental, porém, até agora se resume quase que exclusivamente às pesquisas científicas e de uso específico da academia, dificilmente tem sido colocado em prática no planejamento urbano. Isto acontece exatamente por razões de complexidade, altos encargos dos levantamentos ambientais e das metodologias ineficientes usadas pelos órgãos públicos. Os mapeamentos temáticos dentro do processo investigativo caracterizam-se na qualidade do seu resultado. O seu uso efetivo no âmbito do planejamento continua limitado a esforços isolados, exigindo grandes investimentos de ordem técnica, para que os órgãos públicos possam atuar neste campo. Logo se questiona sobre como superar estes problemas e como criar os fundamentos que permitam o desenvolvimento de um sistema de informação baseado em mapeamento temático ambiental que permita o controle para um determinado território.

Nacionalmente, a realidade quanto às aplicações da cartografia temática se apresenta precária. Analisando a documentação cartográfica contida nos Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMA), revelam a ausência total de uma sistemática, de uma normativa e de coerência de embasamento dos mapeamentos realizados. Isto é, normalmente se limitam aos poucos mapas de inventário ambiental e alguns analíticos. Os mapas temáticos ambientais e de prognósticos, propriamente ditos, estão completamente ausentes na maioria dos RIMA nacionais, isto por incapacidade técnica.

A inexistência de uma normatização que indique uma metodologia de criação desses mapas obrigatórios nos Estudos de Impactos Ambientais resulta na impossibilidade total de comparação e mensuração dos fenômenos representados em distintos projetos para o mesmo território ou territórios diferenciados. Por essa razão, torna-se impossível o aproveitamento destes mapas para um planejamento municipal, o que seria um procedimento adequado do ponto de vista metodológico, administrativo e financeiro.

Desta forma, a problemática envolvendo a exploração da cartografia temática ambiental, no que diz respeito ao planejamento e controle dos espaços geográficos, é bastante complexa e vai desde ausência da cultura cartográfica, da preparação profissional até a falta de uma metodologia conceitual de padronização dos trabalhos cartográficos realizados.

Esta pesquisa gerará uma metodologia que auxilie na detecção de indicadores reconhecidos nos mapas elaborados a partir de imagens de áreas APPs ocupadas irregularmente, focalizando o estudo das questões relacionadas

com o cadastro ambiental e o planejamento efetivo da área de interesse. A meta da pesquisa foi a de melhorar a avaliação qualitativa destes produtos, como também, seu uso científico diante a um método de investigação e de previsão de impactos ambientais.

Esta pesquisa desenvolveu a aplicação da cartografia temática ambiental, utilizando-a como ferramenta de gestão ambiental em áreas de preservação permanentes das quais vem sendo ocupadas por assentamentos irregulares. Diante disso, foram desenvolvidos indicadores que auxiliarão na tomada de decisão por parte dos órgãos públicos. Para tanto, foi desenvolvido um modelo teórico baseado em um caso específico no município de Florianópolis Santa Catarina.

1.1. INEDITISMO DA PROPOSTA

A análise conjunta e interativa das técnicas de Sensoriamento Remoto e geoprocessamento no cadastro urbano, diante a expansão urbana e suas relações com a paisagem e áreas de preservação ocupadas irregularmente em Florianópolis tem sido tema de estudos no meio científico local, mas como forma de levantamento de dados e não como forma de monitoramento. Autores como Sánchez, Santos, Saraiva, entre outros, tem se dedicado ao estudo e avaliação da paisagem, gerenciamento de ocupações irregulares em áreas de APPs urbanas, por métodos que utilizam o geoprocessamento e o sensoriamento como ferramenta de levantamento de dados e avaliação das influências da expansão urbana provocados por assentamentos desordenados nas grandes e médias cidades brasileiras.

É de grande importância salientar que o Estatuto da Cidade (Lei 10257/01) permite a regularização judiciária precária, o que compreende muitos processos quanto ao que é legal e irregular.

Esta pesquisa mostra também o potencial do sensoriamento remoto e o geoprocessamento para identificar que muitos pobres ocupam áreas de APPs por falta de esclarecimentos.

As soluções apresentadas no uso de ferramentas do cadastro multifinalitário, contemplam o monitoramento das ocupações irregulares de áreas de APP, isto é, o uso destes subsídios neste trabalho de pesquisa foram usados para avaliar a expansão do espaço geográfico e sua interação com as ocupações ilegais na ilha de Santa Catarina.

Deste modo, aplicar estas duas ferramentas para avaliação e acompanhamento da expansão urbana e sua interação com as ocupações em áreas de APPs, apresenta-se como metodologia de gerenciamento integrado do espaço geográfico.

Neste contexto, este trabalho propõe a utilização do sensoriamento remoto e geoprocessamento como ferramentas para avaliar a expansão urbana e os resultados da interação com as áreas de APPs ocupadas ilegalmente. Com estes resultados, detectaram-se indicadores, apontaram-se medidas para o monitoramento e o controle de expansão urbana, as quais possibilitarão ao poder público do município a tomada de decisões para soluções minimizadoras em áreas já consolidadas, prevenindo o avanço das ocupações nos limites das áreas de APPs.

Assim, o ineditismo da proposta está evidenciado quando o uso do sensoriamento remoto e do geoprocessamento na ilha de Santa Catarina como ferramentas de medida de controle de expansão da ocupação geográfica em áreas de APPs provocando alterações na paisagem.

1.2 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA

Tomando como suporte uma metodologia para geração de dados a partir de estudos localizados sobre diversos fatores de ações antrópicas dentro de uma área de preservação, criaram-se indicadores que possibilitem o monitoramento dessas áreas.

O modelo proposto contribui para uma nova forma de planejar áreas verdes, ambientes urbanos, focando a capacidade máxima de ocupação territorial como fator principal para ocorrências de ocupações ilegais em áreas de preservação alterando significativamente a paisagem.

O agente causador de degradação ambiental é sempre o ser humano: processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças. (SÁNCHEZ,2006). A Lei da Política Nacional de Meio Ambiente define degradação ambiental como “alteração adversa das características do meio ambiente” (art. 3º, inciso II), definição suficiente para concluir que a ocupação territorial causa degradação ambiental. As ações de desenvolvimento urbano alteram as características ambientais. Quando as ações antrópicas atingem áreas de preservação, existe uma diminuição da qualidade ambiental

As formas de planejamento atual não tem contemplado inúmeras variáveis intervenientes no processo de expansão urbana, responsáveis pela perda de parte do poder de controle e ordenamento de um plano diretor.

Se, de algum modo, a qualidade ambiental pode ser medida por indicadores, como se tenta fazer com a qualidade de vida ou com o desenvolvimento humano, Sanchez (2006) lembra que a qualidade ambiental deve ser descrita com ajuda de indicadores ‘objetivos’ e apreendida no plano de sua percepção pelos diferentes atores sociais.

Neste contexto, a metodologia proposta definiu indicadores aplicáveis à expansão urbana, de forma a contribuir para a elaboração de ações dos gestores públicos como também em planos diretores e planejamento urbano.

1.3 RELEVÂNCIA DO TRABALHO

No Brasil, diferentemente da maioria dos países europeus, a população urbana cresce em demasia, chegando a números atuais que ultrapassam os 80%. Este aumento se dá geralmente sem um planejamento adequado do espaço geográfico, resultando em problemas causados pelo adensamento populacional principalmente em áreas de periferia dos centros urbanos, onde o valor da terra é menor pela infraestrutura deficiente e em áreas de preservação onde, mesmo na ilegalidade, a ocupação é gratuita.

Estas ocupações, por serem desordenadas e sem um estudo urbanístico de ocupação do território, geram problemas de infraestrutura como irregularidade no abastecimento de água, coleta de lixo e tratamento de esgotos, drenagem pluvial urbana, energia elétrica, entre outras. Sem hierarquizar estes serviços colocados à disposição da população, nenhum deles expande-se com relações proporcionais diretas à expansão urbana.

As consequências são geralmente desastrosas, quando as ocupações são submetidas a fenômenos naturais como chuvas ou ventos. Se a população crescesse seguindo os planos diretores estudados com critérios, certamente as ampliações das infraestruturas urbanas acompanhariam de modo integrado a expansão urbana. Porém, como as demandas aumentam proporcionalmente ao acréscimo da população, e o território ocupado por esta não recebe planejamento adequado, as infraestruturas existentes acabam sucumbindo aos dimensionamentos concebidos a menores demandas.

Nestes casos, correções nas infraestruturas existentes tornam-se inviáveis, e são necessários estudos tecnológicos que possam direcionar um planejamento e gestão que proporcione maiores critérios na escolha de espaços urbanos a serem ocupados.

Com os resultados deste trabalho, são apontados novos elementos ou índices de monitoramento de áreas de APPs com assentamentos, que possibilitem a intervenção de órgãos públicos para atenuar problemas existentes pela sobrecarga das infraestruturas implantadas ou oferecer subsídios para melhorar os planejamentos e assim proporcionar melhor qualidade de vida à população assegurando as áreas de preservação, a paisagem e também a valorização da parcela urbana destinada a habitação.

1.4 JUSTIFICATIVA

A formulação do problema desta tese é resultado de uma análise crítica acerca de uma visualização constante do aumento das ocupações irregulares nas áreas de APPs, como encostas, mangues dunas em centros urbanos do Brasil e mais especificamente Florianópolis, Santa Catarina, consequência do planejamento urbano deficiente, da legislação que por motivos eleitoreiros não é cumprida e da especulação territorial em função da propriedade.

Os assentamentos humanos são inevitáveis, assim como a transformação do meio ambiente utilizado para suas atividades. A população aumenta em proporções geométricas, superando a capacidade do meio em absorver estas transformações. Como resposta, o meio torna-se desequilibrado, surgindo a redução da qualidade de vida.

É neste contexto que a interdisciplinaridade do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) pode contribuir para a melhoria da qualidade do ambiente desequilibrado. Planejar a ocupação de um território é promover a ocupação e atividades humanas interagindo com as características do meio.

O Cadastro Técnico Multifinalitário aliado às ramificações da cartografia, na análise de mapas temáticos, apresenta-se como ferramenta para fornecimento de dados sólidos para o estudo das alterações que ocorrem na estrutura da paisagem em determinado período de tempo, identificando-se o ator e o local agredido dentro do cenário real.

A análise de fotografias aéreas de uma série histórica, imagens de satélites e dados coletados in loco permitem gerar mapas temáticos sobre as

devastações de paisagens, que analisadas através de ferramentas cadastrais permitem desenvolver uma proposta de monitoramento ou intervenção de qualquer área ambiental de uma maneira clara e real. (ZAMPIERI; ROSOT; DUARTE; LOCH, 2000)

Os estudos de mapeamento temático visam caracterizar e entender a organização do espaço, como alicerce para o estabelecimento das bases para ações e estudos futuros (MEDEIROS; CÂMARA, 2001).

O território, geograficamente analisado, possui áreas verdes naturais que devem ser preservadas para a sobrevivência das funções do equilíbrio ecológico. Logo, qualquer devastação, seja ela por qualquer causa, é motivo de estudo e pesquisa de interesse multidisciplinar inseridos particularmente ao cadastro multifinalitário.

As áreas verdes compostas por conjuntos de variadas vegetações que compõem o espaço urbano em que se vive na superfície do planeta, vem sendo agredidas e devastadas sem levar em conta aspectos que venham a descontrolar o equilíbrio ambiental da Terra.

Dessa forma, percebe-se que as instituições de ensino superior transformaram-se em elementos cruciais na produção e transmissão de conhecimento do território (GOUVEIA, 2006).

As instituições de ensino superior possuem grande preocupação com a ocupação do território, aprofundando cada vez mais suas pesquisas nesta área e fazendo com que o resultado delas chegue até os órgãos públicos de administração urbana, no intuito de contribuir com a qualidade da ocupação destes territórios.

Julião (2003) afirma que o conhecimento do território é de vital importância para a sociedade e que, através dele, se torna possível agir de forma articulada, programar e ajustar intervenções de acordo com os interesses dos processos e salvaguardar os valores naturais e do bem estar para esta e as futuras gerações.

De encontro a esse pensamento está a representação da dinâmica espacial do território através do sensoriamento remoto e da cartografia. A visualização dos elementos representados num mapa desempenha um papel fundamental no processo de análise e planejamento do território (KRAMBECK; LOCH, 2007).

É fato que a área de gestão territorial e ambiental vem cada vez mais atraindo profissionais como arquitetos, engenheiros, geógrafos e sociólogos, deixando de lado a tecnologia e reunindo grande preocupação com os problemas do meio ambiente, o que leva a sugerir ações passíveis de serem

desenvolvidas, para modificar um processo que caracteriza a ocupação desordenada, que poderá vir a causar danos à paisagem, a áreas de preservação e a qualidade de vida dos cidadãos.

A utilização de métodos computacionais propiciaram o desenvolvimento de grande número de pesquisas sobre avaliações e medições no cadastro técnico multifinalitário do território, na tentativa de compreender melhor e de um modo mais acurado os processos ecológicos (KOJIMA et al, 2006).

Muitos autores sugerem indicadores como forma de monitoramento ambiental, seja por implantação de barragens, abertura de estradas ou perfurações de túneis que acarretarão de algum modo um impacto ao meio ambiente.

Todos os problemas ambientais sugerem estudos mais aprofundados no campo da ocupação e ordenamento do território, já que monitoramentos de áreas de APPs com ações antrópicas causadas por assentamentos irregulares inexistem.

Os dados encontrados nesta pesquisa levam a novos parâmetros para planejamento da ocupação do solo, paralelamente a sistemas mais eficientes de estruturas urbanas que possam evitar a devastação da paisagem e a manutenção das áreas de APPs.

Motivada por este contexto, esta pesquisa está voltada ao estudo e a forma de ocupação, de expansão, ordenamento territorial, e sua interação com as áreas de APPs visando a detecção de indicadores que possibilitem aos gestores públicos ações de preservação de áreas de preservação, paisagem, qualidade de vida por meio do controle e monitoramento dos assentamentos irregulares nessas áreas.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo geral

Criar indicadores e desenvolver metodologia para monitoramento, controle e apoio à gestão de Áreas ocupadas ilegalmente provocando a degradação da paisagem e a qualidade de vida.

1.5.2 Objetivos específicos

- 1) Analisar a paisagem mediante a utilização de produtos obtidos por sensoriamento remoto;
- 2) Representar e analisar processo de ocupação da área em estudo;
- 3) Desenvolver uma metodologia de avaliação de áreas de APP por imagens temporais, gerando mapas temáticos que mostrem a evolução da realidade ambiental,
- 4) Aplicar e validar a proposta metodológica mediante um estudo de caso.
- 5) Confrontar resultados de cenários e detectar indicadores que avaliem a necessidade de intervenção e que indiquem que áreas devem ser monitoradas pelo gestor público.

1.5.3 Delimitação do problema e hipóteses de pesquisa

A partir da visão de que o desenvolvimento de uma área determina alterações ambientais que interferem na paisagem e na qualidade de vida, pode-se definir indicadores determinantes para controle de ocupações irregulares, mostrando alterações desta paisagem.

Estes indicadores definidos com a elaboração de mapas podem determinar o momento crítico em que se encontra a área, a partir da criação de cenários, determinando a necessidade de intervenção imediata pelos gestores a fim de conter o avanço da ocupação irregular e de suas consequências indesejáveis.

Mapas temáticos ambientais possibilitam identificar a necessidade de intervenção pelo poder público.

As ocupações irregulares em áreas de preservação são cada vez em maior número, deixando claro a necessidade de se realizar um estudo multidisciplinar, para uma gestão e um planejamento ambiental visando a preservação destas áreas.

O planejamento de áreas de preservação representa um setor de atividades onde o mapeamento ambiental adquire uma das suas mais importantes aplicações práticas. A cartografia temática que mostre a realidade ambiental pode ser aplicada na análise de áreas de APPs, permitindo-se a gestão ambiental eficiente.

Logo, os produtos cartográficos em questão apresentam um enorme potencial informativo e analítico para estudo das áreas ocupadas ilegalmente e o planejamento das mesmas, o que exige pesquisas multidisciplinares, que são a base dos gestores para tomada de decisões.

Apesar do potencial científico e prático o uso da cartografia no planejamento em projetos nacionais, mesmo com as facilidades tecnológicas (automação cartográfica, sistemas de informação, etc.), seu uso é muito limitado para não dizer ausente.

Hipótese: Com a aplicação da cartografia temática ambiental e a definição de indicadores no processo de gestão ambiental de áreas de APP, se obtém uma possibilidade de intervenção geoespacial em momentos críticos destas áreas, melhorando a eficiência no processo de planejamento e gestão por parte dos órgãos públicos.

1.6 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese está estruturada em 6 capítulos organizados na seguinte sequência:

O capítulo 1 mostra a introdução do trabalho, justificativa e relevância do tema, o ineditismo, assim como a contribuição científica, apresentando juntamente neste item os objetivos e a delimitação do problema e hipótese da pesquisa. .

Já no capítulo 2 se faz presente a revisão da bibliografia que expõe conceitos e definições de áreas de preservação, cartografia temática ambiental, assim como levantamentos temáticos ambientais, paisagem e evolução da mesma no Brasil. Segue apresentando algumas legislações vigentes como também são apresentadas definições e aplicações do Cadastro Técnico Multifinalitário, exemplos de indicadores, definições de cartografia, cartografia temática ambiental e suas aplicações. E finalmente define o monitoramento de áreas, levantamento de campo e o sensoriamento remoto.

O objetivo da revisão bibliográfica foi identificar a existência de elementos variados que sustentem a aplicação de técnicas proposta de monitoramento em áreas a preservar.

O capítulo 3 - Área de estudo – expõe as características da evolução histórica e administrativa do Maciço Central de Florianópolis assim como suas peculiaridades de vegetação e geomorfologias. Também são apresentadas suas

características sócio-econômicas, objetivando conhecer a realidade local, e buscar subsídios para o desenvolvimento da pesquisa.

O quarto capítulo, denominado material e método, apresenta como foi desenvolvida a metodologia e os materiais utilizados, assim como os dados foram coletados, estruturados e processados para alcançar os objetivos propostos.

No capítulo V, dos resultados e discussões, relatou-se as análises dos dados coletados, mapas temáticos gerados e também, e realiza a identificação das áreas a serem monitoradas conforme indicadores detectados. Demonstram-se também todas as análises possíveis de se fazer através de cada mapa temático elaborado.

Finalmente, no capítulo VI, relata-se as conclusões e recomendações, apresenta-se a síntese dos resultados obtidos seguido de recomendações de diretrizes aos gestores públicos e privados do município de Florianópolis, de acordo com cada objetivo proposto.

Também são destacados, neste capítulo, os futuros trabalhos possíveis com os mapas temáticos gerados nesta tese.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 ESTADO DA ARTE

Uma pesquisa sobre um tema envolve diversas variáveis, logo, para constatar o que se está pesquisando no Brasil e no mundo acerca da cartografia temática ambiental como ferramenta de controle é necessário pensar em Gestão de áreas de preservação (APP), estudada por técnicas de sensoriamento remoto e planejada pela cartografia temática como geradora de indicadores de controle ambiental, evidenciando-se como estes temas vêm sendo abordados em níveis globais.

2.1.1 Gestão Ambiental de Áreas de Preservação Permanente (APP)

Para descrever o atual estado de pesquisas e aplicações práticas ligadas a gestão ambiental de áreas de preservação, é necessário primeiramente citar o conceito dos termos Gestão Ambiental e APP que serão utilizados neste trabalho.

Considera-se gestão ambiental o gerenciamento e controle do meio ambiente e dos sistemas de recursos naturais de modo a dirigir esforços para o desenvolvimento e a sustentabilidade do mesmo por um longo período de tempo (FAO, 2008).

Estabelecidos os termos acima, se faz necessário, então, descrever os conceitos e as práticas ora adotadas para a gestão de áreas de preservação permanente APP no Brasil e no mundo.

A Gestão ambiental pode ser entendida como um processo sistêmico composto de várias etapas que visem o gerenciamento dos recursos ambientais de forma sustentável. Para Santos (2004), a gestão ambiental de uma área envolve:

1. Conhecimento das realidades, tendências e evolução;
2. Diagnóstico e prognóstico sobre o território;
3. Planejamento Ambiental;

4. Propostas para consolidação e/ou alteração parcial e/ou total das realidades;

5. Execução, administração e monitoramento das propostas;

6. Gerenciamento ambiental.

Faz-se necessária uma equipe de trabalho multidisciplinar composta por profissionais de diferentes áreas em cada uma das etapas acima, para poder atingir os objetivos de uma proposta de gestão ambiental descrita por (SANTOS, 2004).

O conhecimento do território inclui alternativas que impreterivelmente nem sempre podem ser determinadas com exatidão, as quais alimentam um sistema de diagnóstico, prognóstico e planejamento. Por exemplo: necessidades sociais, vontades políticas, respostas do meio ambiente face às intervenções nele realizadas, acesso a dados já coletados, etc. Logo, os estudos relativos ao planejamento e gerenciamento do meio ambiente são generalizados, numa tentativa de representar a realidade.

2.1.2 Gestão de APP no Brasil

No Brasil, as áreas de preservação permanente (APPs) foram definidas inicialmente pelo Código Florestal (Brasil, 1965). Posteriormente, de acordo com a Lei nº 6.938 (Brasil, 1981), estas áreas foram consideradas como reservas ecológicas. As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna. Com a finalidade de adequar as leis federais, adaptando-as às peculiaridades regionais, o Decreto nº 33.944 (Minas Gerais, 1992), que regulamenta a Lei nº 10.561 (Minas Gerais, 1991), em seu Art. 7, estabeleceu os critérios para delimitação de áreas de preservação permanente. A adoção desses critérios em levantamentos para demarcação dessas áreas, realizados por órgãos ambientais pertinentes, encontra limitações operacionais e culturais, o que contribui para o uso inadequado dos solos nesses locais.

Em Santa Catarina, dentre os terrenos urbanos ocupados, encontram-se as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo de cursos d'água, matas ciliares, encostas, manguezais e dunas.

Além do Código Florestal, as resoluções CONAMA 369/2006 reconhecem alguns casos excepcionais onde se pode admitir alguma forma de intervenção ou supressão de vegetação em APP, por utilidade pública, interesse social ou baixo impacto, incluindo entre eles a Regularização Fundiária Sustentável de Área Urbana para ocupações de baixa renda predominantemente residenciais. Estas áreas são denominadas de ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social).

Propostas de critérios de gestão integrada das áreas de preservação permanente localizadas em áreas urbanas são constantemente procuradas por órgãos públicos, pesquisas científicas e trabalhos de investigação que venham a contribuir para melhoria e manutenção destas áreas de preservação hoje muito descaracterizadas por assentamentos informais. Como resultado desta ausência de planejamento, hoje, em várias cidades brasileiras e catarinenses, percebe-se um quadro de completa descaracterização das APPs em trechos importantes de topos de morros, margens dos rios, canalização de cursos d'água e bairros consolidados em encostas.

Em alguns casos, há também exemplos interessantes de implantações nas APPs de parques públicos e áreas de lazer, que se constituem em espaço privilegiado para o exercício do convívio social aberto a todos os cidadãos.

Existem já alguns projetos de planejamento para gestão da preservação destas áreas na Bahia, Amazonas, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, mas nenhum deles possui uma metodologia uniforme de análise ou controle para atender estas áreas.

O Ministério das cidades já possui uma equipe multidisciplinar que vem investigando estas áreas com o objetivo de fornecer informações sobre estas áreas aos órgãos responsáveis pelo planejamento e licenciamento ambiental (Federal, Estadual, Municipal) e Licenciamento Urbano Municipal de planificação da gestão urbana.

Sabe-se que a ocupação em áreas de APPs é uma realidade em todo território brasileiro. Já em Santa Catarina, que é um estado cortado por rios, onde as cidades se desenvolveram às margens dos mesmos, estas ocupações irregulares são uma evidência frequente.

Considerando o relevo acidentado predominante no Estado de Santa Catarina, a ocupação de encostas até o alto dos morros é constante. Muitas

situações já estão consolidadas e resta neste momento apenas controlar e preservar as áreas remanescentes que ainda exercem sua função ecológica.

2.1.3 Gestão de APPs no Mundo

A compreensão de que a gestão de áreas de preservação permanentes é uma necessidade ecológica para o desenvolvimento de atividades antrópicas está difundida em diversos países do mundo. Alguns deles desenvolvem programas, pesquisas ou atividades voltadas para o levantamento de dados, monitoramento, planejamento e gestão de áreas a serem preservadas permanentemente.

Experiências internacionais deste gênero mostram que existe uma grande lacuna no desenvolvimento metodológico e sistemático entre os trabalhos nacionais e os do exterior. Novamente os países pioneiros neste tema, são o Canadá e os países da Comunidade Européia, que por dispor de amplos conhecimentos de seus territórios, atualmente lideram o ranque de controle destas áreas de importância ecológica

2.1.4 Cartografia Temática ambiental aplicada ao planejamento na União Européia

Tanto o desenvolvimento socioeconômico, quanto a evolução da problemática ambiental dos países da Europa ocidental e central estão historicamente e territorialmente entrelaçados. A formação da Comunidade Européia a partir da década dos 70, o desenvolvimento de políticas e projetos de desenvolvimento territorial únicos, entre outros, servem de uma sólida confirmação disto.

Os trabalhos de mapeamento temático, como suporte de processos de desenvolvimento territorial e de realização de políticas regionais, marcam seu início com criação dos primeiros *Atlas regionais*. Os mesmos visavam suprir necessidades informativas de vários projetos da área de abrangência (princípio multifinalitário). Esta tendência metodológica prevalece até hoje e, em muito, facilita o trabalho, já que se permitiu a sistematização dos trabalhos de mapeamentos temáticos.

Os países que mais se destacam pelas suas tradições cartográficas para área de planejamento ambiental são, sem dúvida: Alemanha, Áustria e França. No contexto da evolução histórica da cartografia temática ambiental aplicada ao planejamento territorial e a ocupações crescentes de cada território nos países da Comunidade Européia, podem ser diferenciados os seguintes feitos mais importantes:

a- Na reunião realizada em Postdam (Maio de 1999), foi aprovada nova *Estratégia Territorial Européia*, que descreve principais tendências econômicas, demográficas e ambientais da EU (União Européia), com fins de ajudar a coordenar as políticas nacionais de Ordenamento Territorial. Entre outras, definiu necessidades e normas de organização da informação territorial para planejamento e gestão, assim como adotou a posição da United Nations Environment Programme (UNEP) sobre a necessidade de disponibilização da informação ambiental para o público na WEB.

b- O desenvolvimento de um sistema de mapeamento temático ambiental único na Comunidade Européia exerceu uma influência extremamente importante na evolução metodológica e conceitual de trabalhos de mapeamentos aplicados ao planejamento. Os principais objetivos consistem em prover informação ambiental que poderia ser utilizada no planejamento regional e desenvolver os instrumentos de avaliação de fatores ambientais que devem e podem ser considerados no processo de tomada de decisões, especialmente ao nível do planejamento regional, com prioridade às regiões ecologicamente críticas. Foi estabelecido inicialmente que a classificação ambiental, a ser adotada, deveria representar um instrumento dinâmico de análise, que não se limitasse a uma mera representação cartográfica da situação existente, mas fosse capaz de indicar as tendências de desenvolvimento (FRANCE; BRIGGS, 1980).

O projeto previa os princípios abaixo:

- (I) desenvolvimento do inventário da informação ambiental;
- (II) prover informação sobre o potencial ambiental das regiões da UE;
- (III) identificar e descrever as áreas de risco ambiental;
- (IV) estabelecer as tendências e locais de problemas futuros (criar um sistema de prevenção ambiental).

Estes princípios são mantidos e postos em prática de forma rigorosa, até a atualidade pela União Européia, e é por isto que estes países tem

transparência pública, e rigor quanto a ocupação de seus territórios. (CORINE¹, 1985).

2.1.5. Levantamentos temáticos ambientais no Canadá e Estados Unidos

A evolução de mapeamentos ambientais nos Estados Unidos e Canadá podem ser considerados típicos, em termos de reflexão das tendências globais do processo, e, ao mesmo tempo, determinante em termos da influência sobre suas características, dado o potencial científico e político destes. O desenvolvimento dos sistemas de mapeamento ambiental em ambos os países apresentam muitos traços semelhantes do ponto de vista tecnológico e metodológico, preservando suas distinções institucionais e históricas. Essencialmente, estas diferenças refletem-se hoje na evolução dos sistemas de normatização cartográfica ainda muito problemática nos EUA, onde mais de cinco agências federais legislam na área.

Atualmente, ambos os países desenvolvem vários projetos internacionais no âmbito de mapeamentos temáticos, principalmente ao longo da extensão das suas fronteiras, como por exemplo, o projeto de Grandes Lagos, estabelecendo, também, um formato comum de transferência de dados espaciais – essencial para normatização de trabalhos cartográficos.

Importante observar a preocupação mútua com a classificação padronizada dos ambientes naturais e mapeamentos de ecossistemas em escalas médias e grandes, assim como a introdução massiva ao nível estadual de sistemas de avaliação de impactos ambientais no planejamento territorial.

Sem dúvida, a situação econômica e ecológica destes países (com talvez algumas ressalvas em termos de recobrimento territorial sistemático da Alemanha e Inglaterra) e a importância que os seus governos atuais atribuem ao exercício de direitos ambientais os tornam, se não mais avançados metodologicamente, ao menos os maiores em investimentos nos programas de mapeamento e monitoramento ambiental.

¹ CORINE - Programa de Coordenação de informação sobre o ambiente da Comissão Européia, fundada em junho de 1985, com objetivo de compilar informação sobre o estado do ambiente a respeito de certos tópicos que têm prioridade em todos os Estados Sócios da Comunidade.

2.2 PAISAGEM

Paisagem é a unidade fundamental da nossa visão (física) do mundo. É a extensão do espaço (incluindo os objetos aí existentes) que podemos observar a partir do ponto onde nos encontramos (SARAIVA, 2005).

2.2.1 O que é paisagem

Etimologicamente, paisagem deriva do latim "*pagus*", que significa um distrito rural definido semelhantemente ao anglo saxão "*land*", ou seja, uma porção de terra com limite definido por lei. Derivado de "*shape*", "*scape*", dos idiomas anglo-saxões, significa forma e serve para designar uma coleção de aspectos de um ambiente.

Uma das definições do Dicionário Eletrônico Michaelis (2000) para o termo paisagem é: "extensão de território que se abrange num lance de vista". Segundo dicionário Michaelis (2000), "*shape*" significa dar forma, modelar, adaptar.

Paisagem é um termo utilizado por diversas áreas do conhecimento e objeto de estudo e intervenção de diferentes profissionais. Está diretamente ligado à percepção visual, tendo, inclusive, sua origem na retratação artística do espaço.

Com o passar dos séculos, na Europa, pinturas começaram a apresentar imagens reais do espaço, mas sempre com um aspecto estético (FORMAN; GORDON, 1986). Segundo Jackson (1984), o termo surge no Renascimento, ligado às pinturas feitas pelos artistas plásticos da época, relacionado à visualização espacial.

Na mesma época, surge o uso da perspectiva nos desenhos. A importância no estudo da paisagem reside no fato de que, sendo este um processo visual, induz à realização de registro de imagens, o que facilita a apreensão da realidade concreta.

Contudo, o termo sofreu uma evolução e sua aplicação não se restringe mais somente a espaços rurais ou pouco alterados pela ação antrópica. Ao contrário, os elementos culturais, antropogênicos, estão cada vez mais presentes na estruturação da paisagem.

As primeiras referências, dando uma conotação científica ao termo paisagem, foram feitas por Alexander Von Humboldt, no início do século XIX, caracterizando as feições fisiográficas, geológicas e geomorfológicas da Terra (NAVEH; LIEBERMAN, 1994).

O geógrafo Bertrand (1972) considera que a paisagem é o resultado de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, numa determinada porção do espaço que, reagindo uns sobre os outros, fazem da paisagem um único conjunto indissociável, em permanente evolução. O autor assinala ainda que o estudo das paisagens e sua percepção estão diretamente ligados à noção de escala, de forma que a relação espacial está fortemente inserida no conceito de paisagem. Conquanto vinculada à escala espacial, podem-se ter paisagens dentro de paisagens, conforme a escala de abordagem.

Zonneveld (1990) refere-se à paisagem como um sistema, que se apresenta como uma fração do espaço da superfície da terra, formado por um complexo de sistemas que, por sua vez, são formados pela atividade das rochas, da água, do ar, das plantas, dos animais e do homem.

Para Delpoux (1974), a paisagem não se refere apenas a um sistema primitivo ou rural, tampouco somente a um sistema definido e controlado pelo homem. Daí pode-se ter diferentes adjetivos para qualificar as paisagens: florestal, rural, urbana, industrial, litorânea, montanhosa, dependendo das combinações que seus elementos apresentem

Escribano *et al.* (1989) descrevem a paisagem como um conjunto de unidades territoriais com distintas características, sendo que as paisagens seriam tantas quantas forem os observadores, mesmo que a realidade física seja única, pois sua percepção se dá na mente dos observadores através de seus sentidos.

Já Santos (1991) distingue dois enfoques para a paisagem, a paisagem natural, não alterada pelo esforço humano e a artificial, transformada pelo homem. Também considera paisagem como tudo aquilo que nossa vista alcança, definindo-a como o domínio do visível, formada não só por volumes, mas por cores, movimentos odores e sons.

Também Carlos (1994) define paisagem como resultado de expressões sociais, e fundamentando seu conceito em relações humanas e sociais, já que as transformações e a introdução de novos elementos são induzidas pelas necessidades humanas. Afirma o mesmo autor que paisagem não é somente uma imagem, tampouco a cidade uma mera localização.

Seguindo o raciocínio, pode-se definir paisagem urbana como expressão da ordem e do caos, manifestação formal do processo do espaço urbano produzido.

A paisagem, ainda conforme Carlos (1994), não é somente produto da história, mas reproduz em si a história. É a representação visual da atividade transformadora do homem ao longo do tempo, é o produto do trabalho do homem e suas necessidades através do tempo. A paisagem ganha novas cores e matizes, novos elementos são reproduzidos de acordo com as necessidades humanas. A natureza aos poucos deixa de ser natural, primitiva e desconhecida para se transformar em algo humano.

Rougerie e Beroutchavili (1991) definem potencial da paisagem como sendo a propriedade a ser utilizada em determinadas atividades sócio-econômicas, em função de sua eficiência para a produtividade econômica. Dentro deste enfoque, este potencial é classificado em potencial agrícola, turístico, construtivo, para proteção da natureza, integral, entre outros.

Em 1997, Carlos conceitua paisagem urbana como sendo a transformação de uma área natural de uma cidade, ou a interferência do homem na natureza, a produção do espaço pelo homem, com convivência entre o construído e natural.

Baseado nas definições acima, podemos concluir que a paisagem é associada a sensações ou recordações de acontecimentos passados e é através da percepção que o indivíduo emite um juízo de valor acerca da paisagem observada.

O estudo da paisagem afeta a qualidade de vida do homem, que não só modifica as paisagens segundo seus costumes, como também modifica costumes em função da paisagem. A autora classifica a acepção do termo paisagem segundo três critérios, de acordo com seus componentes:

(1) a paisagem estética que diz respeito à harmonia de formas e cores do entorno,

(2) a paisagem ecológica ou geográfica que estuda os sistemas naturais que a compõem e,

(3) a paisagem cultural que remete ao cenário da atividade humana.

A paisagem varia conforme as características fisiográficas e ambientais, e com o impacto histórico do homem sobre ela.

Na concepção dos pesquisadores, a paisagem é o reflexo dinâmico dos sistemas natural e social, sendo o próprio meio no qual interagem as atividades antrópicas com o ambiente, resultando na configuração de identidades

(referências espaciais), transformações (desenho dos espaços) e qualidades (apropriações e valores) (LAURIE, apud LEITE, 1989).

Para Polette (1999), a paisagem natural é resultado dos processos estruturais decorrentes da geomorfologia e clima, cujos fatores levam ao estabelecimento de determinadas plantas e animais, formação do solo e distúrbios naturais.

Mais uma vez, a paisagem pode ser considerada como uma unidade cultural e econômica, com função e estrutura definidas, cujas mudanças são decorrentes da ação antrópica e essa ação é resultado da cultura absorvida pelo homem no espaço em que está integrado.

Para a autora, a abordagem da paisagem é essencial para compreender a relação do homem com a utilização racional ou não dos recursos naturais, devendo-se considerar a maneira como as paisagens são percebidas pelos atores sociais que as integram.

Se, por um lado, ela busca propiciar as condições de vida social que o homem requer em função de seu comportamento enquanto espécie, ou seja, viver em grupo, independentemente das pressões criadas pelo sistema econômico vigente, por outro lado ela gera efeitos transformadores no ambiente que se refletem na paisagem.

Tudo isto pode ser definido como paisagem natural, paisagem esta que a vida cultural do homem a modifica diariamente.

A qualidade de uma paisagem é definida pelo grau de excelência de suas características visuais, cujo mérito é não se apresentar alterada ou destruída.

A fragilidade visual de uma paisagem é a expressão do grau de deterioração que a paisagem apresenta devido a determinadas ações (IGNÁCIO *et al.*, apud PIRES, 1993).

Um plano de ordenamento territorial de um município deve contemplar a conservação do patrimônio ambiental mediante a proteção ecológica, paisagística e cultural.

Ainda que resguardar a qualidade do meio ambiente seja objetivo da lei de ordenamento e ocupação do solo, alguns problemas já existentes não são solucionados, uma vez que a legislação tem poder preventivo e não corretivo. Problemas como ocupações em locais impróprios para urbanização sempre acarretam ônus para a sociedade, com degradação do meio ambiente.

A partir do entendimento de que homem e sociedade são partes da natureza e que se pode definir estratégias para o ordenamento dos territórios, construindo os instrumentos adequados para a gestão de recursos e para a busca do desenvolvimento sustentável. Importante ter claro a definição de

paisagem para que os conceitos de proteção ao meio ambiente e gestão ambiental sejam passíveis.

Entretanto o conceito de paisagem a ser utilizada será a de Rougerie e Beroutchavili (1991), para quem a paisagem é considerada como o conjunto de componentes naturais e humanos que atuam e interagem entre si no tempo e no espaço.

2.2.2 Evolução histórica da paisagem urbana brasileira

Patrick (2005) descreve que em 1808, na chegada da família real ao Brasil, Salvador era então a cidade mais povoada do império português e, de certa forma, familiar ao emigres – cidade de dois níveis, seu retrato semelhante ao traçado da cidade de Porto - Portugal, ou em menor grau a própria Lisboa. A parte alta estava ligada ao porto comercial por um sistema de roldanas e contrapesos que transportava as mercadorias para um lado e para o outro, e por calçadas que subiam pela escarpa de sessenta metros de altura. Igrejas opulentas, conventos e edifícios administrativos espalhavam-se pelas colinas da cidade, enquanto que uma rede de ruas estreitas serpenteava em volta da área portuária lá em baixo. Este tipo de arranjo urbanístico era favorito em todo império – Macau, Luanda (Angola), Olinda (Recife) e o Rio de Janeiro eram igualmente construídos em terreno acidentado, seguindo a estratégia medieval de construir cidades fortificadas nas colinas. Essa era a paisagem do Brasil colônia a qual seria o início de sua alteração com a chegada da coroa ao país.

Em uma análise comparativa, Patrick (2005) diz que o Rio de Janeiro, por sua vez, possuía uma paisagem bem diferenciada de Salvador, sendo um labirinto de vielas, arcos baixos, escadinhas de pedra e becos sem saída onde viviam os mais pobres dos nativos e portugueses numa configuração semelhante das favelas ou ocupações irregulares de hoje no Brasil. A imagem da cidade naquela época já gerava preocupação de seus governantes para com as sensações transmitidas por sua paisagem. Este momento de escravidão é responsável pela modificação da paisagem de algumas cidades do Brasil colônia. Ela vai se modificando a cada dia diante de ocorrências e fatos derivados da revolta e fuga de negros escravos que procuram sua liberdade.

Já Chalhoub (1996) diz que a paisagem urbana brasileira se configurou, ao longo de sua história, em paisagens de múltiplas facetas; a partir do esforço coletivo de gerações. No Brasil colonial, não foi o produto de uma dinâmica

interna o responsável pela transformação e evolução das cidades. A colônia nasceu e viveu, quase sempre, dentro da rede capitalista, e apesar de distantes os mercados a Metrópole ditava as formas de crescimento e a maneira de se viver; conseqüentemente a evolução das cidades obedeciam às regras vindas de fora exceto a cidade ilegal, aquela formada pelos marginalizados escravos em fuga ou libertados sem ter aonde ir, e posteriormente à escravatura, cidadãos que não possuíam condições de pagar a especulação imobiliária.

Sendo a defesa da colônia muito importante neste período, gradativamente, as baías estratégicas ao longo da costa, foram sendo ocupadas por cidades. E as cidades implantadas eram muradas, pois os ataques indígenas eram muitos freqüentes ou mesmos de animais desconhecidos, conforme relata (VERÍSSIMO; BITTAR; ALVAREZ, 2001, p.28).

As cidades coloniais se formavam a partir de um sistema de concessão de terra, onde era doada uma área de sesmaria para um determinado santo e construída uma capela e paróquia em seu louvor e possuíam as seguintes características paisagísticas:

1) Traçado irregular e espontâneo, de inspiração renascentista, que se desenvolvia organicamente em relação aos acidentes topográfico

2) Esquema urbano regular, baseado em lotes retangulares cujas vias eram sem calçamento ou passeio para pedestres. Eram definidas espacialmente pelas edificações, sem jardins ou recuos laterais;

3) Padronização da arquitetura a partir das *Cartas Régias* ou Posturas Municipais.

As cidades que surgiram nas últimas décadas do século XVI, não eram muradas, mas foram estrategicamente implantadas em pontos invisíveis ao inimigo, camufladas nas paisagens. Assim, as paisagens urbanas coloniais brasileiras tinham como característica um aglomerado de casas e igrejas com uma paisagem agreste ao redor, de acordo com Veríssimo, Bittar e Alvarez (2001).

A mudança no cenário urbano colonial brasileiro começa a partir do século XVII. Nessa época, Vila Rica torna-se um dos principais aglomerados urbanos da América.

As ruas dispostas em quadras, influência dos romanos, era freqüentes nas cidades coloniais brasileiras, sempre que a condição geográfica assim o

permitia; quando não, houve uma adaptação aos terrenos. Uma paisagem muito comum na época era a chamada cidade-alta e cidade-baixa.

Também Veríssimo, Bittar e Alvarez (2001) relatam que outra maneira de povoar o Brasil e alterar sua paisagem natural foi um acordo de Portugal com os jesuítas, que se lançaram em uma missão de propagação do cristianismo na Colônia. No local onde o poder civil não conseguia impor a ordem era edificada uma igreja com um colégio ao lado, o que originou, em vários lugares, futuros centros urbanos.

A Igreja sempre tinha suas sedes edificadas em locais de destaque na paisagem urbana, delimitando seu território, tal como nas cidades européias medievais.

No século XVIII, as reformas pombalinas estabeleceram uma política para o traçado urbano das vilas brasileiras nos anos oitocentistas. Tiveram suas diretrizes aplicadas nas Vilas, com traçados urbanos irregulares decorrentes da topografia acidentada que se proliferaram na região de Minas Gerais, decorrentes da mineração.

Após o frenesi urbano que foi a descoberta do ouro na região de Minas Gerais no final do século XVII, intensificando a ocupação daquela região, o século XVIII é marcado pela elevação do Brasil à vice-reino, no ano de 1720, tendo como nova capital o Rio de Janeiro.

As paisagens urbanas, de um modo geral, tinham como característica uma arquitetura colonial com uma urbanização inconsistente.

Como já investigamos, as cidades coloniais brasileiras apresentam tipologias muito semelhantes às cidades medievais européias e de acordo com Macedo e Robba (2002): As praças eram determinadas pelas funções, podendo haver uma sobreposição. As praças medievais eram classificadas em: praças de mercado (ocorria à atividade econômica, grande movimentação); praças no portal da cidade (área de passagem, triangulares de onde partiam ruas para o centro); praças como centro da cidade (no centro de um povoado); adros de igrejas (espaços de reunião em frente às igrejas); praças agrupadas (conexão entre praças de mercado e adros de igrejas). No Brasil era permitido que todas essas funções ocorressem no mesmo lugar, provocando uma interação social.

Para se obter uma paisagem com características urbanas, as autoridades não poupavam esforços nem Posturas Municipais, consolidando uma tipologia de paisagem urbana, dentro do padrão colonial de urbanismo; onde ruas sem casas não eram concebíveis, por isto, via de regra, a paisagem das mesmas era configurada a partir de um alinhamento de casas construídas e justapostas, pois

os terrenos não deveriam ser murados para não se interromper a regularidade da paisagem urbana.

As ruas coloniais eram estreitas, tortuosas e estruturadas pela construção dos casarios e, juntamente com os largos e praças, elas convergiam para uma área central, onde se localizava a edificação da Capela, representando o poder religioso: o Pelourinho e o Mercado Municipal.

A deficiência de informações fidedignas sobre sua própria realidade é uma das características de um grande número de municípios brasileiros. É muito freqüente o fato de executivos e legisladores municipais desconhecerem a porção de seu território que é ocupada ilegalmente por edificações, assim como é freqüente, também, o desconhecimento da dimensão dos domicílios em favelas ou dos loteamentos irregulares. A ausência de cadastros e mapeamentos confiáveis e atualizados constitui obstáculo a uma política fiscal e ao planejamento urbano adequado.

Nesse processo, as comunidades científicas e acadêmicas procuram o aprimoramento e desenvolvimento de métodos e ferramentas para aperfeiçoar os sistemas de informação territorial e cadastramento de dados para melhor aplicação de políticas públicas.

2.2.3 Desenvolvimento da paisagem e os fatores econômicos e sociais da urbanização

Desenvolvimento é um processo que compreende uma eficiente alocação de recursos e um crescimento sustentável do produto agregado ao longo prazo, promovido pelo emprego de mecanismos econômicos, sociais e institucionais, com vistas ao incremento rápido e em larga escala dos níveis de vida, sobretudo das massas mais pobres, em particular das nações mais periféricas. (TODARO, 1997 apud THEIS, 2000).

O desenvolvimento se realiza no espaço global de forma descontínua e não simultâneo nas diversas regiões do planeta. O modelo capitalista de desenvolvimento caracteriza-se pela desigualdade, e o contraste entre o rico e o pobre é reproduzido não apenas em termos globais, mas em praticamente todas as sociedades nacionais e mesmo regionais.

O crescimento e a modernização levados a diversos países pobres levaram a melhorias nos índices de degradação ambiental, típicos dos países ricos, mas foram incapazes de reduzir a degradação associada à pobreza, sendo

que alguns deles, incluindo o Brasil, tiveram um significativo aumento, apesar do crescimento da renda per capita. Um tipo específico de problema ambiental causado pela pobreza é a degradação gerada por condições sanitárias deficientes em áreas de concentração de populações pobres nos centros urbanos.

Consequência do desenvolvimento, a urbanização é considerada um forte agente causal nas alterações da paisagem natural.

O processo de urbanização remonta ao período Neolítico, por volta de 1000 a.C., após a fusão das geleiras, na passagem do Pleistoceno para o Holoceno, quando surgem as primeiras aldeias (BENEVOLO, 1993). Tais aldeias eram pequenas aglomerações humanas em locais escolhidos pelos homens primitivos em função da existência de certos elementos naturais que propiciassem sua sobrevivência, pela adequação desses elementos às suas necessidades básicas: alimentação, água e abrigo. Nesse período, a paisagem cultural, embora em lenta transformação, aproximava-se da paisagem natural.

Observa-se que à medida que o homem evolui social e tecnologicamente e tem sua população progressivamente aumentada, os níveis de alteração ambiental também se elevam.

No entanto, a partir do final da Idade Média, com as alterações sociais que marcam este período da História, quando as aglomerações humanas passam a ter um caráter de cultura urbana permanente e progressivamente crescente, em substituição a uma estrutura social até então predominantemente agrícola e rural, tais alterações começam a atingir níveis muito elevados.

Esse processo é acentuado pela Revolução Industrial a partir do século XVIII, quando ocorre um rápido crescimento populacional nas cidades, ocasionado, principalmente, pelo êxodo rural (ANTUNES, 1978; ZAHN, 1983).

Com a primeira Revolução Industrial na Europa Central, no final do século XVIII a meados do século XIX, instala-se a fase Industrial caracterizada por uma sociedade industrial e por uma paisagem cultural distante da natural, mas ainda com resquícios de paisagens culturais mais próximas da paisagem natural. Nessa fase, inicia-se o processo que coloca em perigo os ambientes naturais, e os elementos que os compõe, como a água e o ar. Surge a fé nas tecnologias, ou seja, o pensamento tecnicista de que a tecnologia pode resolver todos os problemas do homem.

Após essa fase da explosão industrial, Buchwald e Engelhardt (1978) citam uma Segunda Revolução Industrial que ocorre na segunda metade do século XX, implicando na fase Pós-Industrial, com uma sociedade impregnada

de desesperança e ambientalismo, com suas bases alicerçadas no setor terciário e de prestação de serviços, e com uma paisagem ainda não completamente definida, em transição.

O princípio econômico que norteia a cidade capitalista fundamenta-se num processo desigual, cujas contradições estão refletidas no espaço, que é convertido em valor de troca e onde os elementos que compõe a cidade, tais como o solo, e as edificações, são convertidos em mercadoria com seus preços fixados pelo mercado. A propriedade privada que fundamenta o modo de produção capitalista beneficia-se do valor de troca incorporando os valores criados pela coletividade através da urbanização.

O tipo de desenvolvimento desigual que caracteriza o capitalismo reflete-se na paisagem de nossas cidades.

A cidade é expressão de um processo de produção, enquanto condição e meio para o estabelecimento de relações sociais diversas, que se materializam sob formas de apropriação do espaço urbano.

A distribuição da população na cidade é resultado da segregação social do espaço, e é determinada pela capacidade financeira de cada segmento da população. Essa segregação social do espaço define a existência de áreas com predominância de grupos sociais homogêneos sob o ponto de vista da renda: as melhores áreas são ocupadas pela população de maior poder aquisitivo enquanto a população de menor renda fica confinada às áreas com maiores deficiências de acesso aos bens e serviços (PEREIRA, 2001).

A estruturação das cidades brasileiras caracteriza-se por um processo de ocupação identificado pela existência de um centro em torno do qual se estende uma vasta periferia carente, entremeada de espaços vazios. Num círculo vicioso, os diferenciais entre os valores das terras centrais e periféricas alimentam a especulação imobiliária que, por sua vez, é responsável pela ocupação de novas terras periféricas onde se assentam aglomerações populacionais carentes, promovendo o crescimento constante da extensão da área urbana e cuja ocupação se processa, geralmente, de forma ilegal, em localizações não recomendáveis, como áreas de proteção ambiental ou áreas que apresentam riscos, como inundações ou deslizamentos de encostas.

Para Cavalcanti (1997), a sustentabilidade passa necessariamente pela relação entre processo econômico e de como esse se serve da natureza.

O desenvolvimento desigual é determinante para que apenas um pequeno segmento da população tenha acesso à grande parcela da crescente produção de bens e serviços, enquanto a maior parte da população é forçada a sobreviver com o restante.

Enquanto a minoria lança, no ecossistema, resíduos e dejetos similares aos das sociedades ricas, as populações pobres, privadas do acesso de condições sanitárias e moradias adequadas, degradam o meio ambiente com um fluxo nocivo de dejetos e são levadas a adotar um comportamento destrutivo ao meio ambiente (MUELLER, 1997).

A modernização do Centro-Sul, sem que tivesse sido promovida uma reforma agrária prévia, levou a um grande fluxo de migrantes do campo para os centros urbanos, gerando grandes aglomerações de populações pobres em áreas inadequadas, mal equipadas com serviços urbanos básicos, originando graves problemas de degradação ambiental. As consequências ambientais desses grandes bolsões de pobreza são a precária situação sanitária, o acúmulo de lixo doméstico nas vizinhanças das residências e a degradação de terras marginais das cidades, condições determinantes para a proliferação de doenças e acidentes.

A natureza dos problemas ambientais que devastam a paisagem oriunda da pobreza urbana é comum aos países industrializados e, tanto nas cidades brasileiras como em cidades do terceiro mundo, eles são exacerbados pelo crescimento demográfico desordenado e por crescentes concentrações de populações com padrões de vida muito baixos. As grandes aglomerações de pobres espremidas em moradias inadequadas e situadas geralmente em terrenos ilegais ou semi-legais acontecem porque “é apenas em tais lugares que os pobres têm condições financeiras de erguer ou alugar suas moradias, esses lugares lhes são acessíveis exatamente por não terem estrutura sanitária e pelos altos riscos que apresentam”. As aglomerações urbanas de baixa renda geralmente são frágeis do ponto de vista ambiental e a concentração da população contribui para a degradação do local.

A ilegalidade dessas ocupações leva as autoridades públicas a relutarem em prover os serviços básicos necessários para uma vida saudável. As deficiências educacionais resultam em problemas de hábitos inadequados de higiene nos assentamentos pobres, principalmente nos de elevada concentração de migrantes recém chegados da zona rural. Estes ambientes físicos e sociais inadequados das populações de baixa renda são os principais responsáveis pelos elevados índices de degradação da paisagem natural.

2.2.4 Influência das ações humanas na paisagem

Diamont (2005) alerta que as questões sobre impactos ambientais causados pelo próprio homem podem gerar diminuição da qualidade de vida e até o desaparecimento das sociedades.

As áreas de preservação vêm sendo devastadas pelo homem. Estas áreas formam manchas de degradação que levam à destruição do ecossistema, muitas vezes não existindo a consciência dos problemas gerados pelo desmatamento.

É consensual a necessidade de intervenção no processo de crescimento e desenvolvimento das cidades na direção de um espaço mais equilibrado do ponto de vista sócio-ambiental. No entanto, o consenso termina aí – as estratégias a serem adotadas para lograr as transformações necessárias e urgentes não parecem sequer constituir um campo de debate prioritário na agenda política e econômica nacional.

A agenda 21 está hoje consolidada, mas ainda, infelizmente, ações como monitoramento de encostas que acarretam riscos à vida humana, quando debatidas, são deixadas para mais tarde. Assim, vidas têm se perdido a cada ano sem conseqüências ao poder público.

Apesar de comunidades carentes estarem assentadas em encostas, onde a ilegalidade é fato devido a área de preservação, a declividade é visivelmente acentuada e o desmatamento claro, estas ocupações ainda vêm fazendo parte de dados, aos olhos eleitoreiros da maioria dos políticos.

A degradação é fato visível, os impactos atingem não apenas o meio natural que as cercam, mas se refletem especialmente sobre as comunidades e bairros mais pobres e sobre os centros urbanos que se deterioram. As políticas públicas destinadas a solucionar estes problemas têm sido tão fragmentadas que mantêm, de maneira crônica, déficit de serviços urbanos, de infra-estrutura e de saneamento ambiental (SANTOS, 2004).

A permanência desses problemas tem contribuído para afetar negativamente os níveis de qualidade de vida de uma população urbana e por conseqüência provocando a degradação da paisagem.

O arranjo espacial urbano e suas vinculações com o processo de desenvolvimento se traduzem numa desarrumação e desordenação sócio-ambiental da cidade, que vai reproduzir no quadro urbano as desiguais relações de classe: regiões densamente ocupadas providas de infra-estrutura e de

serviços urbanos contrapondo-se às regiões periféricas carentes de serviços básicos, ligadas por inúmeros vazios, guardados à espera de valorização.

Este processo atinge intensamente as camadas desfavorecidas da população, os excluídos de diferentes procedências, a mulher, a criança, a natureza, os animais, que vêm pagando os custos desse modelo de desenvolvimento econômico, desequilibrado socialmente, ambientalmente e etnicamente.

Saraiva (2005), ao analisar a espacialidade urbana e comprometimento ambiental, constata que elementos como: a localização das diferentes parcelas sociais e os fluxos entre elas; as áreas de vegetação naturais e o atual índice de verde/habitante; os tipos de solo e os usos urbanos; as condições geomorfológicas; a declividade e a erosão presente em determinados ambientes; a identificação das áreas frágeis e de risco; a contaminação das águas; as condições de insalubridade dos ambientes e das populações; e a precariedade das condições de habitabilidade, de esgotamento sanitário, da coleta de lixo tornam-se fundamentais para mensurar qualidade de vida urbana e o grau de degradação da paisagem.

2.3 Áreas verdes de preservação

“Áreas verdes” é um termo que se aplica a diversos tipos de espaços urbanos que têm em comum o fato de serem abertos, acessíveis; relacionados com saúde, recreação ativa, observação ou áreas de preservação que proporcionaram interação das atividades humanas com o meio ambiente (DEMATTÊ, 1997).

Segundo Nucci (2001), uma questão muito discutida quando se fala em vegetação urbana diz respeito ao índice de áreas verdes. Muitas cidades procuram aumentar seus índices colocando todo espaço não construído como área verde e considerando a projeção das copas das árvores sobre as calçadas (CAVALHEIRO; NUCCI, 1998). Enquanto alguns trabalhos envolvem o cadastramento de árvores para elaboração de bancos de dados informatizados ou da avaliação das condições fitossanitárias da vegetação, existem aqueles que se preocupam com a avaliação da utilização do espaço pelo público, do perfil dos usuários e dos aspectos perceptivos em relação à arborização (OLIVEIRA, 1996). Nucci (2001) afirmou que, para calcular o índice de área verde, devem ser

consideradas somente as áreas verdes públicas localizadas em zona urbana e ligadas ao uso direto da população residente nessa área ou áreas de preservação dentro do perímetro urbano.

A quantificação da arborização urbana tem sido realizada através de indicadores dependentes e independentes da demografia, expressos, respectivamente, em termos de superfície de área verde/habitante (IAV = Índices de Áreas Verdes) ou percentual do solo ocupado pela arborização (PAV = Percentual de Áreas Verdes) (OLIVEIRA, 1996).

Cavalheiro e Del Picchia (1992) discutiram a existência do índice de 12 m² de área verde/habitante considerado ideal, arraigado e difundido no Brasil e atribuído à ONU, OMS ou FAO. Os referidos autores afirmaram que esse índice não é conhecido por aquelas instituições e supõem que deve se referir somente às categorias de parques de bairro e distritais/setoriais, ou seja, áreas públicas com possibilidades de lazer ao ar livre. A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) propôs como índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas à recreação o valor de 15 m²/habitante (SBAU, 1996).

As áreas verdes urbanas têm a função de melhorar a qualidade de vida seja para fins de lazer, equilíbrio climático, preservação ambiental e construção da paisagem urbana.

Saraiva (2005) propõe-se a devolução à natureza dos espaços que o homem, por motivos de alterações econômicas ou sociais, utilizou indevidamente ou deixou de usar, devolvendo assim ao próprio homem o escoamento de ar poluído, prevenção dos problemas de drenagem, além da paisagem sem devastações.

O estabelecimento de uma política de gestão de áreas verdes reflete a preocupação com a qualidade do ambiente urbano, onde se busca a utilização máxima dos benefícios ecológicos, econômicos e sociais que a vegetação incorporada ao meio urbano pode proporcionar.

2.3.1 Legislação

Apesar de o Plano Diretor deixar claro as questões das áreas de preservação podemos perceber que as legislações definidas por ele não são cumpridas. No estudo de caso desta tese fica clara a questão das invasões nestas áreas devastando as áreas verdes e a paisagem.

Conforme a legislação descreve, o Plano Diretor do Distrito Sede de Florianópolis, já que o município é uma ilha e possui uma fauna, flora e um ecossistema importante a preservar, são previstas Áreas de Preservação Permanente.

Estas áreas por legislação devem ser mantidas em sua forma natural sem intervenções para conservação de seus ecossistemas ou por motivos de riscos como é o caso de áreas verdes em encostas.

São consideradas Áreas de Preservação Permanente no município de Florianópolis os itens a seguir:

- a) manguezais;
- b) vegetação de restinga: os remanescentes da Mata Atlântica, inclusive os capoeirões;
- c) cobertura vegetal que contribui para a estabilidade das encostas sujeitas à erosão e ao deslizamento;
- d) nascentes, as matas ciliares e as faixas marginais de proteção das águas superficiais;
- e) áreas que abriguem exemplares raros ou ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e da fauna, bem como aquelas que servem de pouso, abrigo ou reprodução de espécies migratórias;
- f) elevações rochosas de valor paisagístico e a vegetação rupestre de significativa importância ecológica;
- g) demais áreas declaradas por lei.

Além das Áreas de Preservação Permanente APP o Plano Diretor do Distrito Sede possui uma classificação de outras áreas com pouco menos de restrições, que são às Áreas de Preservação Limitada APL.

Os aspectos geotécnicos devem ser considerados em sua totalidade, de modo que certas áreas poderiam ser consideradas passíveis de ocupação. Nestas áreas seria considerada a metodologia do IPT e seriam classificados os setores de relevo:

- 1) Topos de elevações - preservados e não ocupados, numa tentativa de recuperar as qualidades paisagísticas e socializar estes espaços com a execução de parques em áreas planas.
- 2) Encostas com declividades de até 30% poderiam ser ocupadas seguindo orientações de projeto.
- 3) Cabeceiras de drenagem deveriam ser respeitadas em suas faixas sanitárias, sendo utilizadas como área de lazer.

O artigo 2º do Código Florestal também considera de preservação permanente as seguintes áreas, cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas nas áreas rurais e urbanas:

a) Topo de morros, montes, montanhas e serras, nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; e em altitudes superiores a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação.

b) Recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade, a estabilidade geológica, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

O estabelecimento da Lei Federal nº. 7803, que altera o artigo nº 22 do Código Florestal Brasileiro quanto ao controle e atribui a competência de fiscalizar estas áreas para os municípios. A delegação de competências aos municípios constitui um processo de descentralização administrativa do órgão federal gerenciador, como mostra uma das diretrizes gerais do Estatuto das Cidades Lei 10.257, referente à cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social.

O estabelecimento de uma política de gestão de áreas verdes reflete a preocupação com a qualidade do ambiente urbano, onde se busca a utilização máxima dos benefícios ecológicos, econômicos e sociais que a vegetação incorporada ao meio urbano pode proporcionar (SANTOS, 2004).

Dada à densidade do habitat nas grandes cidades, é natural que se sublinhe a necessidade biológica dos espaços livres. O parque deve ser entendido não como parte integrante do meio urbano, mas como um local de refúgio cujo valor essencial vem do contraste com a ruidosa e empoeirada colméia urbana (SARAIVA, 2005).

As áreas verdes urbanas têm a função de melhorar a qualidade de vida seja para fins de lazer, equilíbrio climático, preservação ambiental e construção da paisagem urbana (ARAUJO, ALMEIDA & GUERRA, 2009). A legislação brasileira estabelece como competência também dos municípios o gerenciamento destas áreas e revela que, independentemente do porte das cidades, estas devem dispor de serviços públicos especializados e estrutura organizacional adequada para planejar e gerenciar estes espaços.

2.4 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL

Entre as inúmeras irregularidades encontradas nos centros urbanos certamente uma das mais visíveis e impactantes é a ocupação ilegal das terras. (ERBA, 2007).

Ao pensar em assentamentos humanos irregulares que se proliferam em áreas de preservação, as primeiras imagens que passa por nossa mente é de pobreza, falta de saneamento, conflito e muito lixo. Lamentavelmente a ocupação do solo é uma das áreas de estudo mais interessantes dentro do Cadastro Técnico Multifinalitário.

O Cadastro Técnico Multifinalitário é um sistema integrado sobre a terra que contém informações, legais, físicos (descrições do relevo, topografia e benfeitorias) e culturais (uso e cobertura da terra, demografia, etc.), informações estas que estão num mesmo e acurado sistema de referência. O sistema de referência é geralmente estabelecido sob rigorosos sistemas geodésicos e normas de controle de medições (levantamentos) como, por exemplo, o sistema de coordenadas planas latitude e longitude

A visão moderna de Cadastro Multifinalitário segundo Erba e Águila (2007), é o registro que passa a contemplar além de dados econômicos, físicos, jurídicos contemplam também o das pessoas que nele habitam.

Quando ocorre o cruzamento deste conjunto de informações do cadastro e é trabalhado por técnicos qualificados e interdisciplinares, elas se tornam uma importante ferramenta que multiplica o apoio a “tomada de decisão”. É possível, a partir daí, passar a visualizar melhor as causas do planejamento e da gestão frente aos impactos ambientais prováveis. (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 1998).

Um sistema com informações integradas tem um papel muito importante na implantação do cadastro, ele é o elemento capaz de assegurar o desenvolvimento de ações que tornam o cadastro uma ferramenta para a gestão da coisa pública. (SILVA; LOCH, 2006).

De um modo bem resumido pode-se dizer que o planejamento é composto de três principais etapas:

1. coleta de dados e informações sobre a realidade e a sua evolução no tempo ;
2. análise da realidade detectada pelos dados/informações colhidos;

3. projeções para o futuro procurando prever qual seria a evolução da realidade.

Partindo-se deste princípio, por analogia, percebe-se que o planejamento ambiental obedece à mesma descrição. No caso do planejamento ambiental, o foco consiste na previsão da transformação da paisagem de um estado natural pra outro. Isto implica na reorganização funcional do geossistema, na sua adaptação às necessidades humanas ou na otimização de sua qualidade ambiental (segundo critérios de conservacionismo, estabilidade e segurança ecológica) (KARNAUKHOVA, 2003).

Este é o enfoque de inter-relação entre o sistema de informações que compõe o cadastro técnico multifinalitário e sua aplicação na gestão ambiental. Logo este deverá ser o princípio do qual o controle proposto para áreas de APPs apresentados nesta tese deverá seguir, em especial, ao se tratar da gestão ambiental, daremos foco a possibilidade de um monitoramento para facilitar o planejamento e gestão destas áreas.

O CTM é fundamental na determinação das demandas de uma área em relação ao ordenamento territorial e imprescindível para que as análises e estudos inerentes ao tema sejam disponíveis e de qualidade.

Inserido no CTM encontra-se o CTU (cadastro técnico urbano). Loch e Erba (2007), declaram que o CTU compreende de um conjunto de dados descritivos sobre as parcelas públicas e privadas dentro do perímetro de uma cidade, apoiado sempre no sistema cartográfico próprio, que é fundamental para a representação e que organizado sobre o modelo multifinalitário é base para a definição de uma correta política tributária e um planejamento integrado.

Restrepo e Erba (2008) complementam as definições de um CTM atual, como um sistema de informações do território que deve possuir dados cadastrados, além de todos os acima descritos, sobre a planificação urbana, manejo ambiental e desenvolvimento sustentável.

A grande maioria dos autores que falam sobre cadastro concordam que cadastro é um conjunto de dados e as atualizações destes dados devem ser constantemente renovadas de forma que sejam significativas para qualquer análise necessária de ser estudada.

“Cualquiera hace um catastro, no cualquiera lo mantiene atualizado” - Congresso Internacional de Cadastro Técnico Multifinalitário – Lisboa – 2007.

2.5 INDICADORES AMBIENTAIS

O estudo de indicadores foi impulsionado na década de 90, sendo que, na ECO 92, foram pautadas importantes discussões. No mesmo ano da Conferencia do Rio, o WRI identificou as instituições que trabalhavam com indicadores. Em 1994, Robert Hart da SANRENCRPS, com o objetivo de discutir a temática organizou em Arlington, Canadá, uma Conferência e Workshop sobre indicadores de sustentabilidade, que na sequência se transformou numa conferencia eletrônica, McCann (1995) relata que participaram 235 pessoas de 35 países, identificou-se 37 programas que trabalhavam indicadores de sustentabilidade, para quatro níveis distintos de abordagem: a) global e países; b) regional, ecorregião, bacia hidrográfica e paisagem; c) comunitários e projetos ao nível da propriedade agrícola; d) a parcela agrícola para o detalhamento do solo.

Posteriormente, com base numa coletânea de 72 programas sobre indicadores de sustentabilidade desenvolvidos por diferentes organizações, institutos, universidades e pesquisadores, levou Marzall e Almeida (2000) a concluir que a maioria dos programas não apresenta indicadores simples. Corroborar que a interpretação de modo geral é difícil e que ainda existem lacunas no desenvolvimento de indicadores ambientais, em especial aqueles que expressam aspectos subjetivos.

Estes autores consideram que o estado da arte dos indicadores de sustentabilidade podem contribuir para resolver dúvidas sobre:

- 1) O que são indicadores;
- 2) Qual o entendimento sobre sustentabilidade
- 3) O que os indicadores devem medir para poder executar uma avaliação;
- 4) Qual o objetivo que se pretende ao usar um indicador;
- 5) Existe conhecimento suficiente da realidade a ser avaliada;
- 6) Existe conhecimento suficiente dos desafios postos pelos indicadores para a sociedade.

Em síntese, entende-se que é mais importante conhecer o que significa um indicador, do que eventualmente proceder sua coleta ou medida.

Atkinson (2001) relata, durante a elaboração dos indicadores para a Seattle Sustentável, que os organizadores listaram critérios para seleção destes indicadores:

- a) Tendência da saúde cultural, econômica e ambiental de longo prazo;

b) Utilização de dados e séries históricas, de preferência de períodos superiores há 10 anos;

c) Possibilidade de compor um padrão atrativo para divulgar na mídia;

d) Informações que pudessem ser compreendidas em todos os extratos da sociedade.

Já os critérios sugeridos para selecionar indicadores ambientais devem considerar as características descritas por Sánchez (2008), Santos (2007), Cornforth (1999), LAL (1999), OCDE (1999), Robles e Luna (1999) e Zampieri (2003), contendo os seguintes requisitos:

a) Serem mensuráveis quantitativa e qualitativamente, além de terem pertinência ao objeto e a natureza do processo avaliado;

b) Poder coletar as informações por baixo custo, ser de fácil execução e apresentar dados cientificamente válidos;

c) Serem recebidos para que o ator participe das medições, adaptados as necessidades dos usuários da informação e estarem embasados em linguagem clara;

d) Serem sensíveis as mudanças do sistema ao detectar a magnitude dos desvios e tendências oferecendo prognósticos e perspectivas para planejar e tomar decisões;

e) Fornecerem indicação clara a respeito da sustentabilidade do sistema estudado e refletirem os impactos estudados sob o enfoque integrado;

f) Representarem padrões ecológicos, sociais, econômicos e espaciais, que tenham correspondência e sensibilidade com o nível de agregação do sistema considerado;

g) Conter um nível de agregação que permita comparações individuais, intertemporais e o cruzamento com outros indicadores;

h) Fornecerem informações para avaliar os *trade-offs* entre as dimensões da sustentabilidade e correlação com os processos dos ecossistemas;

i) Poder ter repetibilidade, de modo que as medições possam ser realizadas por diferentes pessoas e que os resultados sejam comparáveis;

j) A construção do indicador deve observar parâmetros politicamente corretos.

Os indicadores usados nesta tese terão as características de serem politicamente corretos, terão repetibilidade o que possibilitará que medições possam ser realizadas por diferentes pessoas, fornecerem indicação clara a respeito da sustentabilidade do sistema estudado e refletirem os impactos estudados sob o enfoque integrado, serem sensíveis as mudanças do sistema ao detectar a magnitude dos desvios e tendências oferecendo prognósticos e

perspectivas para planejar e tomar decisões e Serem recebidos para que o ator participe das medições, adaptados as necessidades dos usuários da informação e estarem embasados em linguagem clara.

De forma geral pode-se dizer que indicadores são parâmetros, ou funções derivadas deles, que tem a capacidade de descrever um estado ou uma resposta dos fenômenos que ocorrem em um meio. Bons indicadores devem ter a capacidade de gerar modelos que representem as realidades. Portanto, deverá vir enriquecido de entendimento técnico, político, social e de conhecimento lógico.

Conforme já ressaltado pela OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (1994), quando um parâmetro é entendido como indicador, o seu valor transcende o número ou a característica em si, adquirindo um outro significado. Em outras palavras, o significado que se dá ao número ou a característica excede sua própria capacidade de expressá-lo.

Para Santos (2004), os indicadores devem possuir: a) função, b) número, c) qualidade e d) organização.

a) Função - devem ser fundamentais para tomadores de decisões e para a sociedade.

b) Número - o número de indicadores a serem usados deve estar fortemente ligado à escala e ao espaço físico em que se está trabalhando.

c) Qualidade - a qualidade de um indicador ambiental deve ser medida por meio de um conjunto de características que denotam sua relevância, mensurabilidade, confiabilidade, tempo de resposta ao estímulo, integridade, estabilidade, solidez, relação com as prioridades do planejamento, utilidade para o usuário, eficiência e eficácia.

d) Organização – em planejamento ambiental, as informações obtidas por meio dos indicadores selecionados, obrigatoriamente devem ser sistematizadas, ordenadas e agrupadas. Devem conduzir à síntese para que realmente possam subsidiar a decisão.

Os indicadores ambientais convenientemente escolhidos podem ser uma maneira prática de descrever o comportamento futuro do meio ambiente afetado. Indicadores tem tido uso freqüente em planejamento e gestão ambiental, e são úteis no diagnóstico, na previsão de impactos e no monitoramento.

O Ministério do Meio Ambiente (1996) define indicador como uma variável ou estimativa ambiental que provê uma informação agregada, sintética sobre um fenômeno.

Logo podemos concluir que mediante o uso de indicadores pode-se medir e monitorar as condições ambientais de uma área ou um ecossistema, possibilitando uma gestão e um planejamento prévio de qualquer área urbana.

2.5.1 A aplicação e os Limites no Uso de Indicadores.

Muitos autores alertam sobre os erros cometidos durante o levantamento e interpretação de indicadores ambientais.

Hoje, a maior falha no uso de indicadores é a incapacidade dos planejadores de avaliar sua eficiência e eficácia nos resultados do planejamento. Como medir, objetivamente, se uma informação é de boa qualidade, bem formulada e representativa da realidade? Como se mede a relação esperada entre o conjunto de indicadores utilizados e as alternativas propostas? Os resultados fazem jus à qualidade dos dados?

Os indicadores ambientais devem ser entendidos como parte do processo de planejamento, e não um fim em si mesmos. Aqueles que buscam construir um banco excessivo de dados, sem estruturá-los e organizá-los devidamente poderão terminar seu trabalho na etapa do diagnóstico, o que, sem dúvida frustra o planejamento ambiental (OECD, 1998).

Os indicadores são apenas instrumentos de análise que podem levar a leituras errôneas ou necessitar de informações complementares. Se interpretados dentro de seu contexto, e retratarem as condições de estado do meio ou da sociedade, esses possíveis erros serão minimizados (SANTOS, 2004).

Para Sanchez (2006), em planejamento, é importante lembrar sempre que os indicadores devem ser compreendidos pelo usuário ou por quem fará parte do processo de decisão. Sua função de comunicação é imprescindível para o planejador que pretende trabalhar para ou junto com grupos sociais.

Bakkes *et al* (1994) já afirmava que não se tem ainda uma verdadeira compreensão da realidade de uma área planejada, bem como as consequências advindas de ações humanas, ou mesmo de alterações naturais. Hoje autores como Sanchez, Santos, Karnaukhova e Zampieri ainda afirmam que o produto do diagnóstico é parcial, sujeito a erros e de difícil avaliação, uma vez que não sabemos julgar com precisão os caminhos para a seleção e a qualidade dos indicadores que levaram a esse resultado. Estar sujeito a permanentes revisões, adequações a transformações.

Para reduzir toda a subjetividade dos indicadores é necessário definir num futuro próximo, um conjunto sólido de critérios que permita aos planejadores ou aos órgãos oficiais estruturá-los e organizá-los de modo sistemático e eficiente.

2.6 CARTOGRAFIA

A palavra mapa de origem cartaginesa (habitante de Cartago – África) tinha o significado de “toalha de mesa”, pois era sobre estas que os negociantes e navegadores rabiscavam, localidades, rotas e caminhos, quando estavam em locais públicos (LOCH, 1992).

A palavra carta de origem egípcia significa papel, que vem diretamente do papiro. Em ambos o significado se refere ao material utilizado através do qual a comunicação gráfica se manifestava (LOCH; CORDINI, 1995).

Esclarecem Loch e Cordini (1995) que a diferença de mapa para carta nos países de língua inglesa é que o primeiro se refere à representação das partes sólidas do terreno e o segundo representações náuticas, marítimas e fluviais.

No Brasil, as duas se diferem por uma questão de escala. Mapas são representações mais simples com fins ilustrativos e Cartas são confeccionadas em grandes escalas como 1: 25000, documento mais detalhado exigindo maior rigor na construção.

Nas distintas temporalidades da humanidade, a cartografia foi desenvolvida para diferentes finalidades. Na atualidade, quando se contempla o planejamento e gestão urbana territorial, esta técnica torna-se imprescindível, principalmente quando acompanhada de séries temporais, escalas adequadas e atualizadas.

A cartografia foi definida de acordo com Bär e Vögtle (1999), como a arte de expressar graficamente através de seus métodos e técnicas, o conhecimento humano sobre a superfície da terra, por meio de mapas.

Neste sentido, a cartografia tem a função de transmitir as informações mediante uma linguagem visual específica, sendo eficiente em aplicações de diferentes áreas, como na análise de distintas atividades, planificação, proteção ambiental e gerenciamento territorial entre outros.

No Brasil, as escalas disponíveis do levantamento sistemático em todo o território nacional são pequenas e heterogêneas, com exceção de ínfimas áreas

normalmente litorâneas e de fronteiras. O restante do território apresenta escala menores que 1: 25.000, (IBGE, 1997) sendo que não acompanharam as necessidades do planejamentos das atividades econômicas.

A representação cartográfica representa importante recurso de informações para o planejamento e gestão, no entanto, se encontra desatualizada, com escalas pequenas em quase sua totalidade das áreas territoriais do Brasil. Esta configuração atinge diretamente os municípios, as bacias hidrográficas e as áreas de APPs quando utilizadas como células mínimas do planejamento. A reversão deste quadro, ou seja, a efetivação de produtos cartográficos para uso ambiental constitui um dos desafios da atualidade, uma vez que se necessita inverter o atual quadro de estagnação de algumas regiões (BERNARDY, 2005).

Menciona-se que a evolução da computação gráfica fez com que a cartografia moderna se apoiasse nos métodos digitais (ACHARYA; FAGERMAN, 2000). Estes métodos têm apresentado vantagens quando comparados com métodos analógicos, entre as quais cita-se a eliminação do trabalho subjetivo, manual e repetitivo, uma vez que a rapidez na produção gerou aumento da produtividade. Todavia, admite-se na geração e uso da cartografia automatizada a falta de preparo dos técnicos que não possuem formação na área, operando conceitos, tais como escalas ou conversões de modo inadequado aos padrões de qualidade exigidos.

Ao abordar a integração de informações de sensoriamento remoto, sistema de informações geográficas, e cartografia temática, Smits e Annoni (2000) ressaltam que a partir de várias informações de sensores, podem-se produzir mapas de uso do solo armazenados em SIG e utilizados como suporte no cadastro temático. Neste sentido, pode-se efetivar a inter-relação entre diferentes técnicas para otimizar a compreensão dos diferentes fenômenos espaciais.

2.6.1 Cartografia temática ambiental

A cartografia se divide em vários ramos: cartografia matemática e temática, semiótica cartográfica, desenho cartográfico, edição cartográfica, cartografia histórica, etc.

O desenvolvimento da cartografia é o resultado da milenar história do desenvolvimento das atividades humanas sobre a superfície do Globo

Terrestre. As atividades antrópicas transformaram o território num recurso cobiçado e cada vez mais escasso, além do que impulsionaram a necessidade da sua representação gráfica – como forma de conhecimento, domínio e instrumento de exploração. Com isso, os mapas constituem o principal meio de representação gráfica da informação espacial.

Um mapa é uma representação gráfica, matematicamente definida, reduzida e generalizada da superfície da Terra ou de outro corpo cósmico, que representa os objetos reais ou projetados através de um sistema de sinais convencionais.

A concepção de uma série de mapas temáticos ambientais como suporte de planejamento e gestão deve obedecer a uma série de princípios metodológicos, entre os quais se diferenciam os princípios gerais de concepção do mapeamento temático para planejamento, princípios específicos do mapeamento ambiental complexo, os princípios cartográficos de compilação e edição de uma série de mapas temáticos (KARNAUKHOVA, 2003).

A ciência cartográfica determina a necessidade de procedimentos específicos, para a compilação e edição de uma série de mapas temáticos, buscando o aperfeiçoamento e viabilização do processo, assim como a garantia da qualidade do produto cartográfico final. A literatura identifica seguintes critérios cartográficos para edição de uma série de mapas temáticos (BERNASKI; WATZLAWICK, 2007).

1) mapas devem ser desenhados numa escala predeterminada (mesmo trabalhando com as coordenadas reais, como acontece na cartografia digital, o projeto está relacionado com as fontes de determinada escala);

2) mapas devem ser referenciados a um sistema geodésico de paralelos e meridianos, isto é desenham-se numa projeção cartográfica;

3) mapas recebem título, inscrições (topônimos ou denominações), legenda e metadados.

4) mapas devem ser seletivos – representam somente as informações importantes, conforme os objetivos do projeto; e dão destaque aos objetos de maior relevância, sem sobrecarregar o mapa;

5) mapas devem ser generalizados – detalhes intrincados são simplificados, principalmente com a redução da escala;

6) mapas representam através de convenções cartográficas – todos os objetos devem ser representados com auxílio de sinais convencionais ou sinais cartográficos; uma boa convenção deve ser simples, distinta, pequena e fácil de desenhar e compreender (ser reconhecível pelos especialistas praticamente sem legenda);

7) escolha de base cartográfica deve ser criteriosa e considerando que vários dos mapas da série referem-se aos assuntos específicos;

8) a qualidade e eficiência do mapeamento, dependerá do contexto da documentação gráfica, logo o método de investigação dependerá da organização adequada dos trabalhos, que devem garantir a exatidão temática, espacial e geométrica do projeto.

9) todos os mapas do projeto devem ser executados com um único *layout* da folha ou da imagem *onscreen*, deverá possuir legendas e textos explicativos, indispensáveis nos mapeamentos que tem como função social – informar o público potencialmente leigo.

10) os mapas destinados à resolução de problemas de planejamento devem apresentar um grau de perceptibilidade superior aos mapas científicos, isto é, devem ser de mais fácil compreensão, com representação cartográfica clara e sistemas convencionais associativos, disponibilizando textos, gráficos e diagramas complementares explicativos;

11) as informações refletidas no sistema de mapas devem conter os dados que correspondem aos períodos de tempo das principais etapas do monitoramento de impactos, da execução do cadastro ou do planejamento. O que é particularmente importante para os mapas que representam os indicadores ambientais dinâmicos.

12) os mapas devem representar uma informação primária e uma nova informação adquirida somente a partir dos mesmos, isto é devem produzir um novo nível do conhecimento do geossistema.

13) a precisão e o detalhe dos objetos cartográficos devem corresponder com a realidade geográfica da região. Os mapas devem ser executados num período curto de tempo. O tempo entre coleta de dados e a edição dos mapas deve ser o menor possível,

As cartas temáticas analógicas do passado encontravam na base cartográfica, uma fonte de dados tais como rios, estradas, limites, cidades que ao serem “redesenhados” num “mapa de fundo” serviam como referência de localização para os dados temáticos a serem mapeados. (LOCH, 2006).

A mesma autora comparando com a atualidade declara que na cartografia temática produzida em meio digital, a Base cartográfica continua tendo a mesma finalidade: localização geográfica.

Para Sanchez (2006), plantas e mapas são essenciais para prover e sintetizar informações ambientais. Essas informações são primordiais para geração de mapas temáticos que são uma necessidade básica para estudos e planejamentos ambientais.

2.6.2 Aplicações de cartografia temática ambiental

Apesar de quase três décadas de estudos acerca do meio ambiente, os pesquisadores encontraram desafios no processo de identificação de padrões ecológicos. Um desses desafios está descrito como sendo a “heterogeneidade de múltiplas escalas”, ou seja, o fato de que a inter-relação entre padrões muda quantitativamente quando alteradas a resolução e a escala geográfica das observações (em outras palavras, mudam o padrão e extensão do fenômeno) (KOJIMA, 2006).

A dependência escalar de medições da superfície é amplamente reconhecida na ecologia, geografia e sensoriamento remoto. No entanto, fatores que influenciam essa dependência escalar não são muito bem entendidos e a generalidade de padrões dessa dependência escalar observada em casos específicos permanece incerta (KOJIMA, 2006).

Desde o lançamento do primeiro satélite de Observação da Terra na década de 70 que têm sido desenvolvidos vários métodos para produção de cartografia de ocupação de solo com base em imagens de satélite.

No início, esta produção era feita com base em análise visual em tudo semelhante à fotointerpretação de fotografias aéreas. Posteriormente, pesquisadores dedicaram-se ao desenvolvimento de métodos baseados na análise automática de imagens. Durante muitos anos, os mapas de ocupação de solo derivados de classificação automática de imagens tinham uma precisão pequena e bastante inferior aos produzidos com base em interpretação visual das imagens, fazendo com que a maior parte dos primeiros programas operacionais fosse baseada na análise visual (e.g. CORINE; LAND; COVER, 2006). Na década de 90 começaram a surgir os primeiros programas operacionais de produção de cartografia baseados em métodos automáticos.

No entanto, a maior parte dessas metodologias ainda necessita de uma exaustiva pós-edição manual para atingir uma boa precisão, o que faz com que todo o processo ainda seja lento e caro. Conseqüentemente, a maior parte dos mapas assim derivados encontra-se desatualiza. Recentemente, a comunidade científica tem investido na análise de imagens orientada por objetos, a qual parece bastante promissora.

A cartografia temática de ocupação de solo é uma ferramenta indispensável em estudos ambientais, na tomada de decisão em ordenamento e planejamento do território, e na definição de políticas de gestão de recursos naturais. Com esta cartografia, pode-se medir a extensão e distribuição de

classes de ocupação do solo, analisar a integração com outras classes, identificar locais próprios para certas atividades e planejar para o futuro.

A especificação técnica, escala, unidade mínima e nomenclatura da cartografia a produzir estão dependentes ao fim a que se destina.

Recentemente, um Grupo de Trabalho da iniciativa INSPIRE (2002) agrupou as necessidades existentes em termos de cartografia de ocupação do solo e suas principais características da seguinte forma:

Nível nacional - a avaliação, desenvolvimento e monitoramento de políticas requerem, entre outros, dados a escalas pequenas, e de cobertura completa. Este tipo de aplicações requer tanto dados históricos como atuais;

Nível local – o planejamento urbano, a gestão dos recursos naturais e as operações de emergência, entre outros, requerem dados temáticos a grandes escalas. Na área da avaliação de impactos ambientais, projetos de expansão urbana, alterações de ocupação do solo ou construção de novas infra-estruturas. Para tal são necessários mapas com a localização exata das zonas de risco, distribuição demográfica, vias de acesso, infra-estruturas acessíveis, pontos de abastecimento de água, etc.

As pesquisas envolvendo o tema mapeamentos temáticos em áreas de APP com ocupações irregulares ainda não chegaram a abordar um controle contínuo destas áreas. Ou seja, a utilização de imagens de satélites ou fotos aéreas tem proporcionado apenas a análise da evolução dos fatos.

Em diversos casos, o mapeamento temático, o método cartográfico de investigação (MCI) e o método de conhecimento cartográfico são confundidos ou interpretados como sinônimos. Segundo a definição científica coerente, o mapeamento temático complexo e o conhecimento cartográfico fazem parte integrante do MCI.

Atualmente, o Método Cartográfico de Investigação (*Cartographic Method of Research*) é amplamente definido como "o método de investigação científica no qual o mapa representa um modelo do objeto de estudo e, ao mesmo tempo, constitui um vínculo intermediário entre o objeto e o investigador" (BERLIANT, 1996, p. 96).

O Método Cartográfico de Investigação dispõe de um grande número de técnicas de análise sobre os mapas, com auxílio das quais é possível:

1. estudar a estrutura e morfologia dos fenômenos, considerando sua avaliação morfométrica, quantitativa e estatística; estuda-se a dinâmica e o desenvolvimento dos fenômenos;

2. realizar a avaliação da situação ambiental, socioeconômica e geoecológica;

3. definir as condições geotécnicas e avaliações de engenharia com fins de determinação das possibilidades de exploração do território;
4. efetuar a construção de cenários de prognóstico e de previsão;
5. determinar as medidas de mitigação de riscos ambientais e de otimização da situação ecológica; entre outros...

Esta proposta de tese tem a intenção de produzir dados para análise e controle ambiental de áreas de APP, ocupadas ilegalmente, que através de indicadores venha a contribuir com o planejamento onde, a gestão pública possui a necessidade da contribuição conjuntamente com a comunidade científica, que busca constantemente formas de melhor preservar o meio ambiente.

2.6.3 Princípios da Cartografia temática para o monitoramento de áreas de preservação

A cartografia temática ambiental na maioria dos casos é diretamente relacionada a áreas verdes, bacias hidrográficas, desenvolvimento urbano, e tudo que está diretamente relacionado com o meio ambiente. Sua aplicação não pode consistir em apenas observação e monitoramento, onde as ações de planejamento e gestão ficam arquivadas e ações de intervenção somente são finalizadas quando algum acontecimento catastrófico ocorre e o poder público é acusado de descaso com a comunidade.

Os mapeamentos temáticos devem seguir uma série de princípios, os quais farão com que esses mapas tenham realmente a eficiência para o qual se destinam.

Os princípios dos mapeamentos temáticos se originam nas principais propriedades dos sistemas organizacionais: integridade, diferenciação, autonomia relativa, divisibilidade, multiplicidade, estruturação, objetividade, não-tangibilidade, etc. (RUDENKO, 1986).

a) objetividade – o sistema cartográfico deve ser orientado para alcançar os objetivos finais de planejamento; o mapeamento de elementos distintos do sistema deve contribuir para eficiência funcional do sistema e prevenção da degradação ambiental;

b) integridade e multi-estrutural – necessidade de mapeamento do objeto de planejamento como um sistema multi-estrutural, que necessita de uma abordagem interdisciplinar e multifinalitário;

c) seletividade – para estudo e planejamento do desenvolvimento de sistema como objeto relativamente autônomo é necessário a diferenciação de todos os elementos e vínculos importantes do geossistema;

d) autonomia relativa – cada projeto cartográfico deve ter independência na sua real abrangência territorial, os sistemas territoriais deverão ser autônomos de modo relativo, fazendo parte de uma hierarquia comum. Assim, cada sistema territorial faz parte de um sistema superior, que predetermina as suas propriedades fundamentais, como também recebe as influências e interage com os outros sistemas do mesmo nível. Na prática cartográfica, isto significa que várias das propriedades ambientais do sistema para sua compreensão devem ser vistas no seu contexto espacial mais abrangente, que permite uma percepção clara de essencial vínculo funcional entre os sistemas do mesmo nível;

e) multifinalidade – os projetos cartográficos devem refletir tanto as propriedades específicas do objeto de planejamento quanto os objetivos do planejamento;

f) determinismo e comensurabilidade – os mapas devem permitir a reflexão dentro de um modelo único tanto dos elementos e de suas características, quanto as relações e vínculos do sistema territorial. Isto significa a possibilidade de posterior determinação das tendências da evolução do sistema de extrema importância para o planejamento e monitoramento de impactos ambientais;

g) não-tangibilidade parcial de representações cartográficas – baseia-se no fato de exclusão (abstração) de algumas informações secundárias como consequência de diferenciação entre sistemas de convenções da investigação e a realidade, por um lado, e na representação de conhecimentos cognitivos ausentes na sua forma física no mundo real; ambos os fatos condicionam a não tangência relativa entre o geossistema e sua representação cartográfica;

h) hierarquia estrutural – a noção de vínculos externos horizontais e verticais dos sistemas territoriais permitem realizar o seu mapeamento no contexto de níveis tradicionais de planejamento (municipal, regional, nacional...).

i) estratificação (composição estrutural) do sistema – conhecer o sistema significa identificar os seus vínculos funcionais.

Na concepção do plano de realização dos mapeamentos temáticos de uma área de preservação, se faz uso de um *modelo gráfico de composição do geossistema local*, que permita uma definição clara e precisa de todas as variáveis e seus vínculos de forma sistêmica. Com outras palavras, o modelo

gráfico de composição do geossistema deve permitir identificar graficamente e diferenciar segundo subsistemas, pela origem e conteúdo de indicadores, todos os componentes e vínculos do sistema ambiental (SANTOS, 2004).

Desta forma, permite planejamento sistemático do projeto de mapeamento, como método de análise ambiental aplicada ao planejamento de transformação dos seus principais elementos. Isto possibilita os mapeamentos temáticos coerentes, e por consequência a geração da avaliação e previsão mais fidedignas (KARNAUKHOVA, 2003).

Os princípios acima assinalados representam fundamentos gerais de concepção de projetos cartográficos como suporte metodológico do planejamento de áreas de preservação permanente ocupadas.

Os mapas temáticos ambientais, quando assim elaborados, fornecem critérios para tomada de decisões, proporcionando sistematização e monitoramento de pesquisas sobre áreas de preservação ocupadas ilegalmente, formando uma unidade de mapeamento, o que garante o enfoque adequado aos problemas ambientais emergentes e proporciona a fundamentação de respostas e ações mais adequadas.

2.7 LEVANTAMENTO DE CAMPO

Os Levantamentos de Campo são parte indispensável das pesquisas geoambientais, independentemente da natureza e objetivos finais de cada projeto em particular.

Levantamentos de Campo representam realização de trabalhos de coleta de dados e informações a respeito de objetos de investigação “in situ”. Consistem na execução de procedimentos metodológicos específicos e genéricos de descrição amostral objetiva ou geoambiental complexa, recolha de amostras e provas para processamento e análise laboratorial, aquisição de registros GPS, de instrumentos e sensores de análise dos estados de componentes ambientais, registros fotográficos e de vídeo; e outros tipos de procedimentos especiais, caso seja justificada sua necessidade (KARNAUKHOVA, 2003).

Dalotto (2003) diz que os trabalhos de campo devem ser feitos se for necessário avançar no conhecimento ou esclarecimento de dúvidas sobre temas específicos. Estes trabalhos incluem atividades para reconhecimento de áreas, denominações qualitativas visuais, compreensão de dinâmicas específicas,

consulta a moradores e registros de mudanças qualitativas de magnitude apreciável nas diferentes variáveis analisadas.

O conteúdo e a estrutura de levantamentos de campo dependem dos objetivos do projeto, especificidade geoambiental e ecológica do território e a escala do projeto.

Em função destes fatores, os levantamentos de campo podem exercer o papel fundamental ou auxiliar na realização da pesquisa e na aquisição de dados para mapeamento temático. Assim, quando o projeto é realizado em escala grande os levantamentos de campo transformam-se em principal fonte de informações para mapeamento. Em projetos de escala média os levantamentos de campo limitam-se à avaliação amostral e fornecem os critérios para avaliação da confiabilidade dos mapas. Nestes casos, os levantamentos de campo ocupam um lugar secundário como fonte de informação, sem diminuir a sua importância no resultado final da pesquisa. (ZAMPIERI, 2003).

Devido à complexidade de objetos geoambientais os levantamentos de campo são normalmente entregues à competência de uma equipe multidisciplinar. Os levantamentos de campo procedem necessariamente segundo um plano comum de trabalhos, que prevê uma metodologia única de descrição, coleta e de realização de registros diversos.

Os equipamentos e material de uso (filme fotográfico, reagentes, embalagens de amostras, etc.), e métodos de seu emprego devem ser padronizados em todas as etapas para evitar ocorrência de erros grosseiros de registro. A certificação e calibração de equipamentos mais complexos, caso seu uso seja previsto (como alguns equipamentos meteorológicos, ou de análise geoquímica, assim como geodésicos e GPS), é indispensável. Os métodos de uso, estabelecidos pelo fabricante, devem ser rigorosamente obedecidos e devem estar de acordo com normas nacionais de coleta de dados ambientais *in situ* (KARNAUKHOVA, 2003).

As atividades de controle de campo têm como objetivos principais: reconhecer, medir, registrar, atualizar e comprovar a organização da área a ser estudada, no período da realização da pesquisa, ou seja, periodicamente, as investigações podem ser apoiadas no geoprocessamento, a partir de dados de levantamentos do sistema de posicionamento global, de fotografias aéreas e produtos satelitais e por informações cartográficas. O controle de campo efetiva-se a partir da definição da área de pesquisa a análise dos resultados (BERNARDY, 2005).

No contexto de levantamentos de campo para mapeamento geoambiental, o momento crítico representa as descrições amostrais e registros de dados. No caso desta pesquisa a determinação de uma equipe multidisciplinar onde mediante um questionário pré-determinado e registros fotográficos in-loco a solicitação de uma amostragem de dados geoambientais e sociológicos se fazem necessários para o desenvolvimento dos mapas temáticos que irão gerar os indicadores necessários para esta tese.

2.7.1 Sensoriamento remoto na gestão ambiental de áreas verdes

O Sensoriamento Remoto é uma ciência cujo conceito é passível de muitas interpretações.

Kramer (1996) define Sensoriamento Remoto com a medição ou aquisição de informações sobre algumas propriedades de um determinado objeto ou fenômeno, sem contato físico.

Campbell (1996), por sua vez, dá uma definição mais especificada segundo os propósitos do estudo pretendido e baseado na análise da evolução substancial do conceito, assim compreende:

O Sensoriamento Remoto - é uma prática de aquisição da informação sobre a superfície terrestre e das águas, utilizando as imagens adquiridas a partir da perspectiva vertical, com emprego da radiação eletromagnética numa ou em várias zonas do espectro eletromagnético, refletido ou emitido pela superfície terrestre.

O referido autor afirma que o Sensoriamento Remoto constitui um processo de investigação composto por quatro etapas principais:

- a) identificação dos objetos físicos;
- b) sensoriamento de dados;
- c) transformação da informação adquirida;
- d) aplicação prática da informação em diversas áreas científicas.

Já para Berliant (1996), o sensoriamento remoto compreende na aquisição de informações sobre determinada superfície, é a aquisição de dados sobre a Terra, (ou outros planetas), a partir de diversos tipos de portadores de sistemas sensoriais (navios, plataformas aéreas e espaciais).

Ponzoni (1992) diz que o Sensoriamento Remoto não é uma ciência, mas sim um conjunto de técnicas que se valem da interação entre a radiação

eletromagnética e os recursos naturais existentes na superfície terrestre, chamados de alvos, que são objetos de estudo. Outro conceito é expresso por Loch (1989), que define Sensoriamento Remoto como o conjunto de atividades, cujo objetivo reside na caracterização das propriedades de alvos naturais, através de detecção, registro e análise de fluxo de energia radiante, refletido ou emitido pelos mesmos.

O Sensoriamento Remoto foi definido também como a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento e transmissão de dados, aeronaves e espaçonaves, que tem por objetivo o estudo das interações no ambiente terrestre, sem o contato físico direto com as feições, entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta em suas diversas manifestações (NOVO, 1989).

Em outras palavras, nada mais é do que “identificar à distância”, ou seja, identificar alvos da superfície através de medições realizadas por sensores que registram a radiação eletromagnética, a fim de se obter informações e apresentá-las de forma prática, como por exemplo, através de imagens, mapas, gráficos, etc. Entretanto, em todas as definições ocasionalmente analisadas prevalece o fato de o Sensoriamento Remoto consistir na aquisição de dados sobre os objetos sem o contato físico com eles através dos sensores que operam com os diversos tipos de energia.

Com a evolução do Sensoriamento Remoto, observa-se uma gradual substituição dos métodos analógicos pelos digitais (*frame systems*), os sensores de varredura (*scanners*) e os radares imageadores. De modo geral, esses sensores ainda podem ser subdivididos entre os que operam na parte ótica do espectro eletromagnético (que vai do visível ao infravermelho termal), abrangendo as câmaras fotogramétricas e *scanners* e os que operam na parte das microondas, que incluem os radares. Imagens geradas por sensores que atuam nestas diferentes partes do espectro eletromagnético são, portanto, complementares em termos do tipo de informação que fornecem e sempre que possível devem ser utilizadas em conjunto.

Em se tratando de controle ambiental os maiores desafios estão em atualizar as informações já existentes, observar as mudanças e comparar os resultados para verificar se atingiu as condições planejadas e também obter dados acerca de lugares nunca antes mapeados. O controle de áreas de APP pode ser feito através da aplicação do sensoriamento remoto para, por exemplo, verificar e monitorar a extensão das ocupações e no controle de áreas de preservação quanto a sua devastação. A técnica também permite a resolução de conflitos ambientais, tais como conflitos relacionados ao acesso de recursos

naturais como água, exploração de vegetação, entre outros. Em muitos casos a imagem pode se transformar numa importante e neutra ferramenta de mediação de um conflito (BLASCHKE et al, 2002).

De acordo com Karnaukhova (2000), as imagens adquiridas através da técnica de sensoriamento remoto orbital, representam os modelos da superfície terrestre, refletindo a situação geográfica real no momento de aquisição da imagem. As principais características destas imagens, das que oferecem as maiores vantagens no seu uso para mapeamento sistemático de uma região, são as seguintes:

- a) A possibilidade de imageamento complexo da paisagem, incluindo os componentes naturais e antropogênicos;
- b) A vasta região espectral e a possibilidade da variação das combinações espectrais para estudos específicos;
- c) As propriedades de alta panorâmica das imagens (desde 10 mil km² até um hemisfério) e as possibilidades de composição de mosaicos;
- d) A variação de escalas e a resolução espacial adequada aos trabalhos de monitoramento ambiental e atualização do Cadastro Técnico;
- e) A periodização do imageamento;
- f) A cobertura múltipla e contínua da superfície terrestre;
- g) A complementaridade entre sensores distintos;
- h) A disponibilidade de tecnologias de interpretação;
- i) A relativa rapidez e facilidade de aquisição, incluindo as vantagens de ordem econômica.

No Brasil, as técnicas de sensoriamento remoto vêm sendo aplicadas no controle de áreas ambientais. A partir de uma série histórica de imagens pode-se realizar um acompanhamento de fenômenos que ocorrem na superfície. São inúmeros os dados que podem ser obtidos através de sensoriamento remoto (MELLO, 2008).

Pode-se citar a análise de morfoestruturas; análise de mapeamento do relevo, dinâmica anual do relevo; identificação dos processos naturais e antrópicos que afetam a evolução do relevo, delineação do traçado dos cursos fluviais, delimitação das bacias e sub-bacias hidrográficas; análise de declividade e das formas do relevo; de drenagens.

Zampieri (2003) diz que na área da agricultura, a diferenciação das propriedades rurais e das terras lavradas; as áreas em degradação; o controle das queimadas, secas, inundações, podem ser controladas mediante o uso do sensoriamento remoto.

Já área ambiental pode-se analisar e monitorar através de sensoriamento remoto, coberturas vegetais e sua distribuição com relação de objetos de interesse, a dinâmica sazonal das paisagens, as modificações antrópicas em manguezais, os complexos tecnogénicos, controle das áreas de desertificação, do desflorestamento, da erosão dos solos e outros fenômenos ambientais que exijam algum tipo de controle para planejadores e gestores públicos.

3 ÁREA DE ESTUDO E AMOSTRAGEM: MACIÇO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS

3.1 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

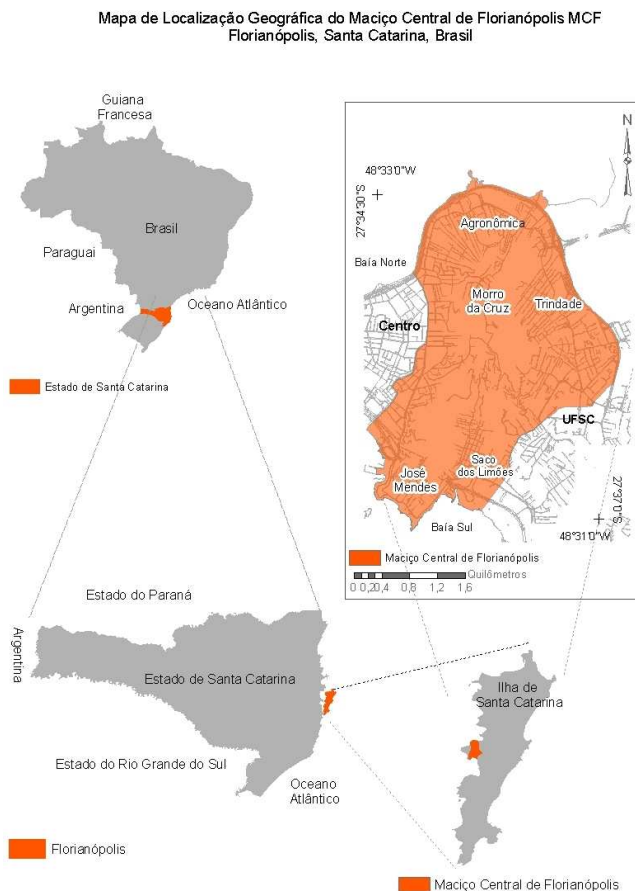


Figura 1: Localização da área de estudo (Mapa 1)
(Mapa reduzido a partir da versão impressa desta tese)
Base cartográfica IBGE – 1:50.000

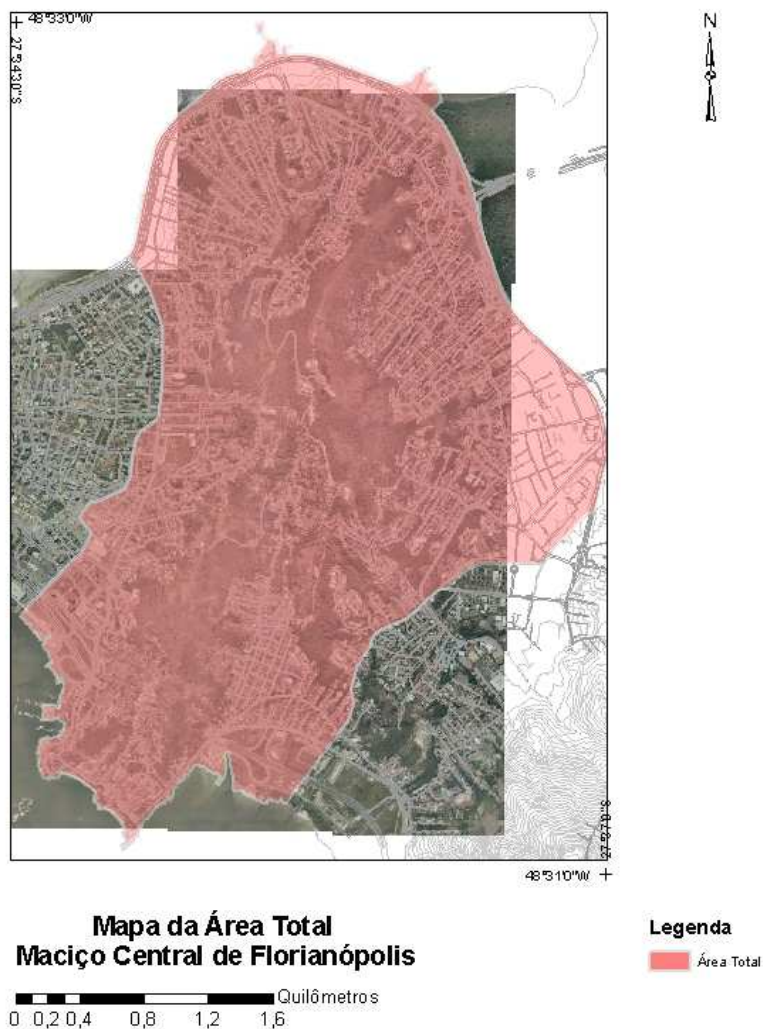


Figura 2 – Área total do Maciço (Mapa 2)
Fonte: Rebollar, NAP, 2010

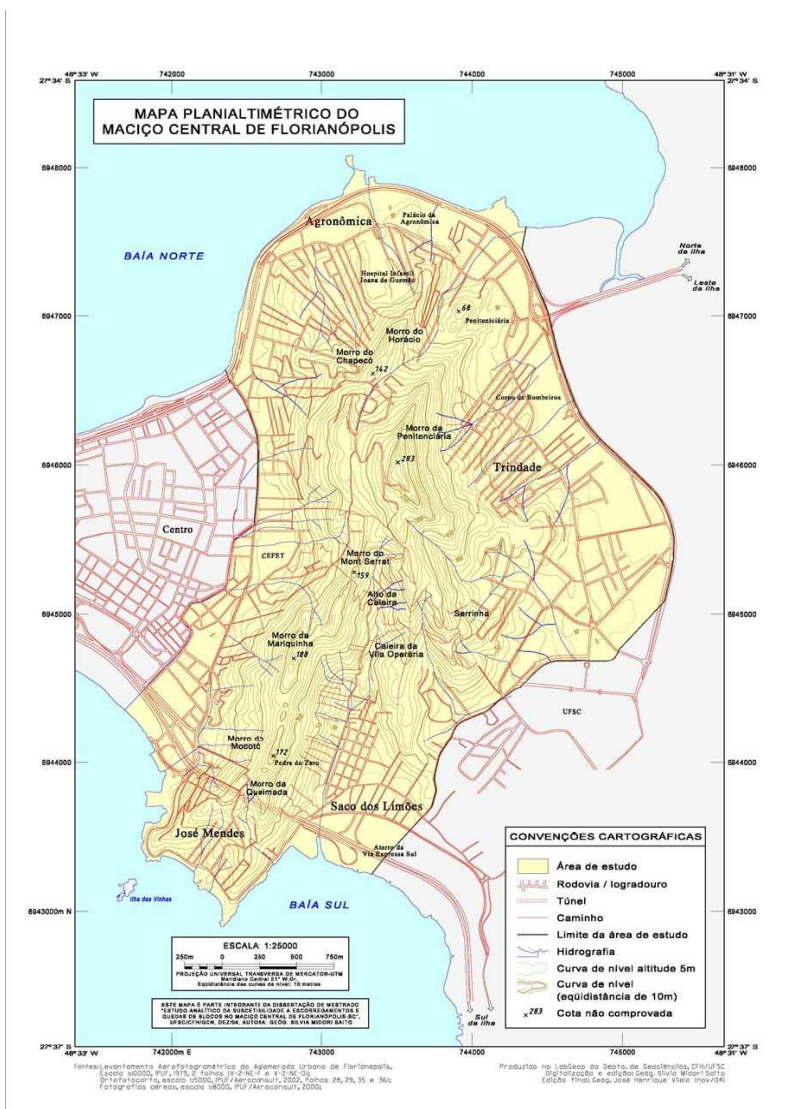


Figura 3 – Comunidades existentes no Maciço (Mapa 3)

Fonte IPUF-2003

A área de estudo está situada na parte central da Ilha de Santa Catarina, a leste do centro de Florianópolis (Figura 1).

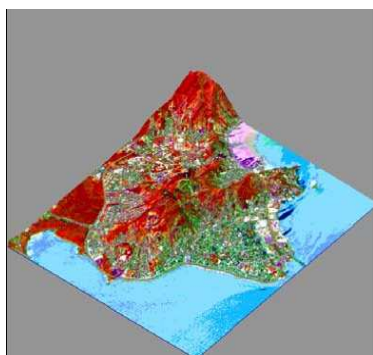
Diversas são as referências toponímicas empregadas localmente: Morro da Bandeira ou Morro do Pau do Sinal, em alusão às bandeiras ali colocadas para o aviso da chegada de navios, ou ainda Morro da Cruz, devido à instalação de uma cruz, para fins religiosos.

Neste trabalho, adotou-se a denominação de Maciço Central de Florianópolis (MCF) por seu caráter mais abrangente, abarcando as designações locais de diversas comunidades carentes assentadas nas encostas do maciço, como Morros do Chapecó, do Mocotó ou do Horácio, bem como de bairros residenciais de ocupação consolidada, como Trindade, proximidades da Avenida do Antão, Morro da Cruz e Centro.

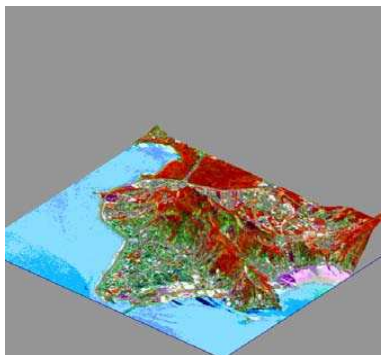
O MCF encontra-se ladeado ao norte pela Baía Norte, a leste pelo mangue do Itacorubi, ao sul pela Baía Sul e a oeste pela área central de Florianópolis. Os limites definidos para a área de estudo correspondem em sentido horário às avenidas Hercílio Luz e Mauro Ramos, linha de costa ao norte, avenida Irineu Bornhausen, seguindo pela drenagem que passa pela UFSC até o fim da rua Capitão Romualdo de Barros, seguindo até a linha de costa sul.

A macro estrutura do MCF é caracterizada por um grande bloco rochoso alongado em sentido norte-sul, cortado por duas falhas de direção noroeste sudeste. A porção norte é mais elevada, com altitude que chega até 283m e forma o chamado Morro da Cruz, onde se localizam as principais emissoras de televisão e o mirante turístico; na porção sul, mais rebaixada, a altitude máxima é de 188m. Estes aspectos podem ser melhor representados através dos mapas da área total do Maciço (Mapa 2), e hipsométrico (Mapa 3).

A área de estudo totaliza 10,2 km², sendo que a maior parte pertence à unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, que se caracteriza por apresentar modelados de dissecação em outeiro e em montanha; vertentes de alta declividade separadas por cristas, as quais ocorrem associadas a falhas (HERRMANN; ROSA, 1991). Nas áreas de planície, podem ser verificados através da implantação dos aterros das Baías Sul e Norte, grandes modificações fisiográficas da paisagem pela intervenção antrópica. A Figura 4 apresenta quatro blocos-diagramas que possibilitam visualizar o relevo da área de estudo de diferentes perspectivas.



A: visão no sentido oeste-leste



B: visão no sentido sudoeste- nordeste

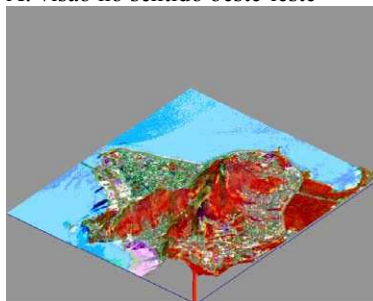
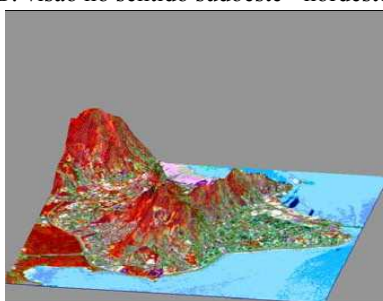
C: visão no sentido sudeste
nordesteD: visão no sentido nordeste-
sudeste

Figura 4 – Cruzamento de imagens Lansat ETM 2000 e Spot 1996
 Produzido no Laboratório de Geoprocessamento - CFH/GCN/UFSC
 Fonte: Pellerin (2002)

A geomorfologia do relevo do Maciço retrata as áreas mais resistentes, como as ombreiras e as áreas sedes de escorregamentos, como os grotões. Aparecem as feições com declividades acentuadas onde estão os solos residuais mais estáveis dos granitos e riolitos. Nas partes mais planas do relevo está o diabásio. Os depósitos de talos encontram-se em geral nos terrenos com menor declividade, enquanto os colúvios estão disseminados nas encostas.

A vegetação existente no Maciço no início do século XX data dos primeiros ocupantes era de grandes quantidades de sassafrás, cedro, canela e outras, com o sucessivo desgaste da Mata Atlântica local resultando em somente um trecho ocupado atualmente pela vegetação primária (1,33%), com desmatamento seletivo de algumas árvores adultas. As demais áreas

vegetadas encontram-se ocupadas por vegetação secundária de capoeirão e capoeirinha (69,34%), gramíneas (1,33%) e exóticas (6,67%).

3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

A ocupação em certos setores do Maciço remonta ao início do século XX, conforme destacam Batista (2002) e Afonso (1992). Assim como descrevem Pimenta e Pimenta (2002), as primeiras moradias foram realizadas pelos escravos recém libertos no início do século XX, e em seguida, pelas comunidades mais pobres que foram expulsas da área central pelo movimento sanitarista, em nome da renovação urbana.

Na década de 40, porções da floresta Ombrófila Densa do Maciço já se encontravam desmatadas, sob o pretexto de se minimizar as consequências trazidas pela malária, facilitando, de certa maneira, as ocupações. Mesmo a partir dos loteamentos e abertura de vias, o acesso era difícil, mas já era possível registrar as primeiras favelas na área (AFONSO, 1992).

A ocupação dos morros se intensifica na década de 1950 e segundo Marcon (2000), no período de 1950 a 1960, a população urbana de Florianópolis teve um incremento anual médio de 4,35%; concomitante a esse aumento populacional, verificou-se ainda, a subdivisão das grandes áreas na Ilha e no continente e um rápido aumento da ocupação nas encostas e da orla.

Assiste-se no Maciço Central Florianópolis a uma redução das áreas verdes, como é constatada na Figura 5 a qual mostra que entre os anos de 1978 à 2009, houve um crescimento de 13% das áreas urbanas e por consequência uma diminuição de áreas verdes no mesmo valor. No registro fotográfico do ano de 1978, sobressai a urbanização principalmente na porção leste, associada ao desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Catarina. Entre os anos de 1992 e 2000, ressalta-se a expansão do crescimento dos assentamentos Alto da Caieira e Serrinha. Em 2002, percebe-se que o avanço das ocupações não se faz numa direção predominante.

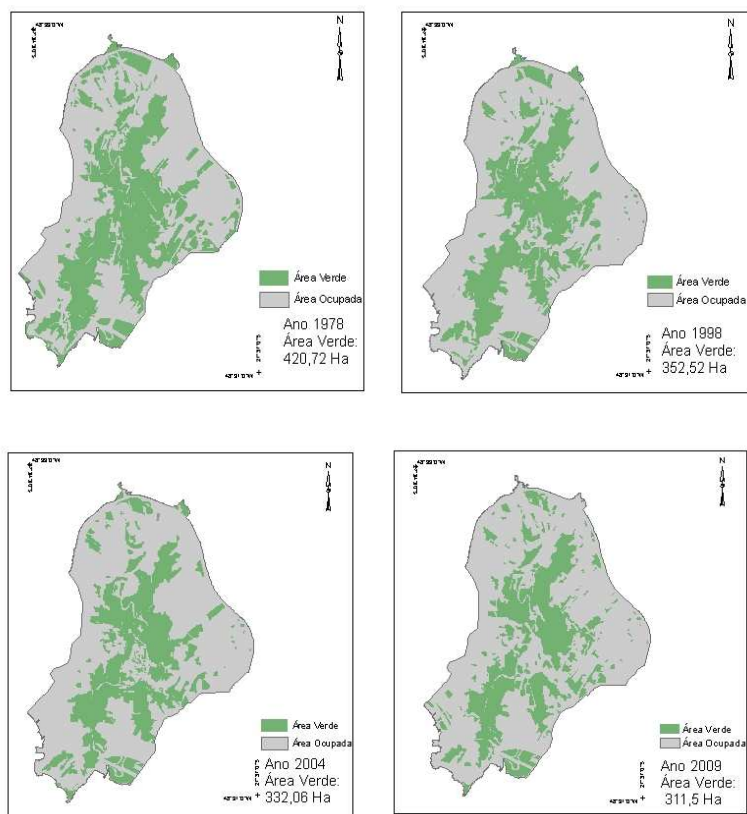


Figura 5 – Série histórica da ocupação relacionada com a diminuição da área verde 1978-2009 – IPUF 2010

Observa-se ainda na Figura 2 que no período de 1978 a 2009, a expansão da urbanização se concentrou. Inicialmente na década de 70 e 80 o crescimento foi maior nos bairros da Trindade, Pantanal e Saco dos Limões, devido à instalação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e de outros órgãos estatais de serviços públicos, como a Eletrosul, que passaram a atrair grande contingente de profissionais, estudantes e professores. Após esse crescimento, já na década de 90 e início do ano 2000, percebe-se um aumento no comércio, supermercados e outros bens de serviço para atender aqueles novos habitantes destes três bairros em constante crescimento. Tal expansão

demandou uma estrutura para atender essa nova parcela da população, contribuindo para o desenvolvimento do setor imobiliário e comercial. Somase a isso, outras ações públicas, que consolidaram o caráter administrativo da capital, como a implantação do Gabinete de Planejamento de Metas do Governo (NEUMANN, 1998).

A contribuição de vias como a BR-101, permitiu melhor acesso à capital não apenas de fluxos econômicos, mas de redes urbanas estaduais e nacionais. Além disso, contribuiu para a extensão dos loteamentos perpendiculares à estrada nos municípios vizinhos como Biguaçu, São José e Palhoça, possibilitando circulação de mercadorias e desenvolvimento do comércio, conforme afirmam Oliveria e Herrmann (2001). Assim, nas décadas de 1970 e 1980, São José e Palhoça respectivamente, foram as cidades que registraram maior crescimento urbano.

O controle fundiário estabelecido pelas classes dominantes locais garantiu a definição de políticas públicas compatíveis com a reserva e a especulação imobiliárias e delimitou, precoce e historicamente, áreas isoladas para as diferentes classes sociais. Pode-se avaliar que trabalhadores rurais atraídos pelo crescimento urbano das últimas décadas “continuam a penetrar nos morros perpendicularmente, ocupando, cada vez as áreas mais longínquas, mais inacessíveis e mais suscetíveis a riscos de escorregamentos devido ao desmatamento”. A concentração de serviços urbanos na área central, aliada aos altos custos do transporte coletivo e dos aluguéis, faz com que a ocupação nas áreas irregulares seja a única opção que se apresenta, em muitos casos, para assegurar a sobrevivência das famílias mais carentes. Dessa maneira, os assentamentos precários se estabelecem nas cotas mais elevadas, desprovidos de infra-estrutura, como saneamento, recolhimento do lixo e sistema viário.

Outra questão presente na área de estudo é o tráfico de drogas, o qual, genericamente é colocado enquanto razão de outras consequências, como a violência. De acordo com o jornal Diário Catarinense (2008), 80% dos assassinatos registrados em 2008 na região da Grande Florianópolis tinham envolvimento com entorpecentes e provinham do Morro da Cruz e Morro do Pantanal.

Kelly Cristiny Cabral (informação verbal, 2006) assistente social do Fórum do Maciço, relata que de janeiro até o início do mês de junho de 2006, foram registradas 185 mortes no Maciço Central de Florianópolis; no ano de 2007, registraram-se 254 mortes, na sua maior parte de jovens de menos de 25 anos, a grande maioria com ligações com o narcotráfico.

Ainda, segundo a assistente social, o Maciço Central de Florianópolis possui cerca de 30.000 moradores (2003), dos quais aproximadamente 80% se encontram em situação irregular. O déficit habitacional, o qual considera a co-habitação, as moradias sem infra-estrutura e as famílias que pagam pelo aluguel valor desproporcional à renda, é uma realidade não apenas do Maciço Central de Florianópolis, mas do país (dados IBGE 2003). Estima-se hoje em torno de 50 a 60.000 moradores em todo alto do Maciço.

Para um melhor entendimento da problemática que envolve os habitantes da área de estudo, foi definida como amostragem a ocupação irregular em Área de Preservação Permanente – APP, a comunidade do Alto da Caieira como amostragem para os levantamentos e pesquisas deste trabalho.

3.2.1 Considerações sobre o Plano Diretor de Florianópolis

De acordo com o micro-zoneamento do Plano Diretor do Distrito Sede do Município de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 1998) diversos usos são atribuídos ao Maciço Central de Florianópolis.

Na seção VI, artigo 182- parágrafo 1 todo o Maciço Central é considerado como Área de Restrição Geotécnica (ARG). Nessa mesma seção, outros aspectos são abordados, como a responsabilidade dada ao proprietário do terreno de realizar possíveis obras de contenção, salvo aqueles que comprovadamente possuam renda inferior a cinco salários mínimos.

O artigo 185 dispõe que as obras executadas em encostas íngremes ou terrenos planos que necessitem cortes acima de três metros deverão ser feitas sustentações do corte ou do aterro, proteção das escarpas e estabilização dos taludes. No mesmo artigo, o parágrafo 1 coloca que não são permitidos cortes e aterros que descaracterizem o perfil e as condições naturais das encostas e/ou que afetem o aspecto paisagístico do local.

As *Áreas de Preservação Permanente* (APP) são atribuídas aos topos de morros e linhas de cumeada que correspondem às áreas delimitadas a partir da curva de nível, correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base; às encostas com declividade igual ou superior a 46,6%; aos fundos de vale e suas faixas sanitárias, conforme exigência da legislação de parcelamento do solo, e áreas em que as condições geológicas desaconselham a ocupação.

As *Áreas de Preservação com uso Limitado* (APL), segundo o Plano Diretor, são aquelas onde as características de declividade do solo, tipo de vegetação ou vulnerabilidade aos fenômenos naturais não suportam o uso do solo sem prejuízo ao equilíbrio ecológico, ou da paisagem natural. Dessa maneira, são definidas como APL as áreas nas quais predominam as declividades entre 30% e 46,6% e acima da cota de 100m, que não estejam abrangidas pelas APP.

Ao se analisar o que o PD de Florianópolis dispõe sobre os assentamentos precários, pode-se verificar que as ocupações mais antigas são reconhecidas legalmente como *Áreas Residenciais Predominantes* (ARP-0) e que se constituem, principalmente como legalização das áreas carentes de ocupação antiga. Segundo o Plano Diretor, essa é a maneira de garantir a permanência da população nessas áreas. De acordo com o artigo 98 nas ARP-0, poderá haver simplificação da infra-estrutura urbana e comunitária prevista na Lei de Parcelamento do Solo, a critério do Órgão Municipal de Planejamento, ouvido o Conselho do Fundo Municipal de Integração Social (FMIS), objetivando sua adequação às características e finalidades da zona (FLORIANÓPOLIS, 1998, p.37)

No Plano Diretor são delimitadas as ocupações espontâneas mais antigas como Morro da Mariquinha, Morro da Caixa, Morro do Mocotó, Morro do Chapecó, “Morro do 25”, Morro da Penitenciária, Serrinha, Alto da Caieira, Caieira do Saco dos Limões e José Mendes, Morro do Horácio e Mont’ Serrat. Logo se elas constam no Plano Diretor podem ser considerados comunidades ou bairros já consolidados, mesmo estando em área de APP.

Pode-se observar que a área em estudo, está alternadamente inserida em área de APP e APL.

A foto aérea a seguir de 1978 apresenta a localização e indica como se estava dando a formação dessas ocupações, cujos limites atuais foram elaborados (IPUF, 1978, escala gráfica).



Figura 6: Maciço Central 1978
Fonte IPUF

3.2.2. Caracterização da área de amostragem - os novos moradores do Maciço Central de Florianópolis

3.2.2.1 Assentamento Alto da Caieira

O caso do assentamento irregular Alto da Caieira chama a atenção, pois seu adensamento consolidou-se nos últimos quinze anos. O seu sítio está localizado numa APL e conseqüentemente, acaba por gerar conflitos do ponto de vista legal.

Por não se tratar de uma área regularizada, os moradores não possuem acesso aos serviços essenciais como água e luz, obrigando-os a realizarem ligações clandestinas. Em dezembro de 2001, foi constatado que 480 famílias desse assentamento utilizavam água de poços e cacimbas poluídas, uma vez que a Prefeitura proibiu o fornecimento aos moradores que se encontravam em situação irregular, salientando que muitos deles moravam há mais de vinte anos na área (SCHEIBE et al, 2003 e BUSS, 2002). Em maio de 2003, apenas 30% dos moradores possuíam água tratada e luz (LIMA, 2003). O restante dos moradores eram obrigados a realizar ligações clandestinas, para ter acesso a esses serviços básicos.



Figura 7 – água clandestina entrando no reservatório

Fonte: Rebollar, NAP 2007



Figura 8 – Cenas das habitações sem infra-estrutura na Caieira- Energia clandestinas
Fonte: Rebollar, NAP 2007

O levantamento de campo elaborado no Alto da Caieira em 2007, pela equipe do Laboratório de fotogrametria e geoprocessamento da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), demonstrou que a área ainda apresenta uma infra-estrutura precária em relação ao abastecimento de água, energia, coleta de lixo e esgoto sanitário.

3.2.2.2 Vegetação

Na evolução histórica da ocupação do Maciço 1978, 1998, 2004 e 2009, pode-se observar o aumento das ocupações e por consequência a diminuição da vegetação existente e considerada área de APP.

A ocupação de áreas de preservação pela população de baixa renda é uma realidade presente em muitos municípios brasileiros. As fotos

apresentadas a seguir mostram a área para uma amostragem contida no alto do MC - Alto da Caieira onde podemos perceber o acelerado aumento das ocupações ano após ano.

Diante deste fato, um monitoramento por meio de mapas temáticos e indicadores para auxiliar um planejamento gerando decisões definitivas e sistemáticas que ajudem na problemática das ocupações em áreas de APPs alertando e definindo o momento exato da tomada de decisões por órgãos públicos.

Conhecendo-se, anteriormente, os processos de ocupação do Maciço Central como um todo, optou-se, em detectar os processos mais recentes de ocupação.

3.2.2.3 A População

As populações penetram, através de diversas frentes de ocupação que avançam perpendiculares às curvas de nível, partindo das vias circundantes principais próximas às cotas zero em direção ao topo, com um eixo central de penetração de onde partem pequenos acessos (MÜLLER, 2002).



Figura 9



Figura 10

Habitações unifamiliares, precárias ou inacabadas, mas localizadas próximas ao centro histórico e com acesso direto aos bairros Trindade, Saco dos Limões e Carvoeira

Fonte: Rebollar, NAP - 2007

Esse sistema de ocupação do território forma bairros estanques e desarticulados, tanto na área central quanto do outro lado dos morros, nas áreas residenciais. Somente o Alto da Caieira faz a conexão - ainda de forma precária - entre a área central, a baía sul e os bairros residenciais, o que o transforma em área de grande interesse especulativo e, por isso, local de tensão entre população local, investimentos empresariais e políticas públicas.

Área de migração recente, o Alto da Caieira recebe, principalmente, população do interior do Estado de Santa Catarina (67,74%) dos entrevistados, partindo, em sua maioria, do Planalto e do Oeste Catarinenses, regiões onde predominam a criação de gado e o sistema integrado da agroindústria frigorífica (aves, principalmente), caracterizadas por um acentuado processo migratório na última década.

A crise industrial do Vale do Itajaí e a própria pobreza interna na Grande Florianópolis foram, também, responsáveis pelo traslado das populações para o Morro. Os demais Estados do Sul completam a quase totalidade do fluxo migratório que veio povoar o Alto da Caieira. Somente 4,30% dos habitantes vieram de outros Estados.

Logo, foi possível concluir após as entrevistas que: vieram a Florianópolis estabelecendo-se na área central, no Morro do Maciço Central, em busca de melhores oportunidades de emprego (54,95%). Considerando-se justiça, acesso à moradia (assegurada pela casa própria) e assistência médica, 16,89% selecionaram como prioritária a busca de melhores condições de vida. A presença de parentes ou conhecidos próximos foi assinalada por alguns (20,84%) como motivo da mudança para Florianópolis. No entanto, a presença de parentes no Morro, ocorrendo em 84,95% dos casos, parece ter sido menos decisiva na resolução da mudança do que na escolha do local. As causas de expulsão do lugar de origem em busca de trabalho e qualidade de vida, sobretudo no que se refere aos serviços urbanos foram determinantes para a decisão da mudança.

O lugar ser o Morro da Cruz no Maciço Central parece ter sido definido, este sim, pela presença de conhecidos no local. Parentes e amigos agem, assim, como propagandistas da vida da capital catarinense.

Grande parte dos moradores migrou do interior do estado (região do planalto) para Florianópolis nos anos 90 (70,97%), com ligeira concentração no início da década (38,71%). É pequena a porcentagem de pessoas que vieram a Florianópolis entre o ano 2000 a 2002 (12,90%) ou mesmo até 2005 (16,12%). Quase um terço da população migrou antes da última década, sendo que 20,43% estão em Florianópolis há menos de 20 anos e somente 8,60%

estão na cidade há mais de 20 anos. Existe uma coincidência entre a porcentagem de migração para a cidade e para o Morro, o que indica que houve migração direta na última década (em torno de 71% dos moradores do Alto da Caieira). Dos moradores mais antigos a porcentagem que morou em outra área da cidade antes de vir ao Morro é pequena e foi por tempo bastante limitado.

Existe, no entanto, em todo Maciço, a convivência entre ocupação antiga e expansão recente. Apesar de se constituir em área inóspita de difícil acesso, existem moradores antigos que viviam isolados no Alto do Morro: 20,43% mudaram-se para o Alto da Caieira na década de 80, e 8,60% dos moradores estão lá há mais de 20 anos, quando a capital ainda contava com praticamente a metade dos habitantes atuais (187.871 habitantes em 1980), ou seja, quase 30% dos habitantes já residiam no Morro, antes da última década. As partes mais elevadas e próximas ao centro urbano contam com grande porcentagem de ocupação recente (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

3.2.2.4 Os Problemas sociais

A pesquisa elaborada em Campo no ano de 2007 financiada pelo Ministério das cidades, mostra que a população do Alto da Caieira constitui-se por famílias de migrantes que possuem filhos em idade escolar (30,11%) e pré-escolar (20,97%), o que deveria tornar o ensino uma preocupação fundamental das autoridades municipais e estaduais. Os problemas das grandes cidades, em grande parte decorrentes da falta de emprego, mas também da precariedade dos serviços urbanos deixam os jovens e crianças sem perspectivas futuras, tornando-os suscetíveis às facilidades geradas pelo tráfico de drogas e pela criminalidade.

A falta de creches e o descaso com o ensino são características marcantes em áreas ocupadas por populações carentes. Das crianças em idade pré-escolar 82,05% não freqüentam creches, maternais ou pré-escolar, o que dificulta a possibilidade do trabalho feminino. Entre os menores de 7 anos, 2,56% estão em creches, 10,26% em pré-escolar e 5,13% fazem a 1ª série.

A desigualdade de formação entre os menores carentes e os filhos da classe média começa já na mais tenra idade, pois as oportunidades são desiguais. O acesso a jogos e estímulos inicia-se mais tarde entre aqueles que dependem da rede pública.

Entre os jovens e crianças em idade escolar, uma grande porcentagem frequênta a escola (68,75%). No entanto, como o ensino nesse caso é obrigatório, pode-se considerar elevada a porcentagem excluída. Dos que estão em idade escolar, a maior parte está no primeiro grau, sendo que 62,03% deles estão no primeiro anos (entre o 1º e o 4º ano) e somente 31,65% no final do 4º ano. Com poucas exceções, os que estudam têm a idade condizente com o ano escolar. Na 1ª série, 83,67% dos alunos têm entre 6 e 11 anos e somente 16,33% têm entre 11 a 15 anos.

A política instituída de aprovação automática dos estudantes contribui, certamente, para esses índices bastante generosos. O baixo nível de aprovação em vestibular, conseguido pelas escolas públicas, depõe em sentido contrário. A escolaridade dos adultos é surpreendentemente baixa. Um terço dos moradores não completou a 1ª fase (1º - 4º ano) do 1º grau e 13,29% concluiu somente essa fase. Uma porcentagem significativa avançou para a 2ª fase (5º - 8º ano), (27,17%), mas não conseguiu terminá-la, o que resulta em 70,52% da população que possuem no máximo a metade do 1º grau completo. Não tiveram nenhum estudo 8,09% dos residentes no Maciço. Apesar desses dados, somente 0,58% dos moradores está cursando o supletivo. As dificuldades de acesso à educação no lugar de origem desses migrantes, a sua maior parte, oriundos de áreas rurais, certamente contribuiu para esses índices de escolaridade.

A construção civil é a grande empregadora da mão-de-obra masculina (pedreiro, servente, eletricitista, carpinteiros), enquanto é no emprego doméstico que as mulheres encontram ocupação (empregadas domésticas, faxineiras, cozinheiras). Além da atividade comercial (balconistas, comerciantes,) e do emprego em instituições públicas (servidores) ou privadas verifica-se a existência do trabalho autônomo (pequenos serviços ou técnicos). A porcentagem de mulheres que não trabalha fora de casa ainda é bastante significativa (18,06%).

A mão-de-obra qualificada é pequena, considerando-se os técnicos (6,25%) e autônomos (2,78%). Parte dos servidores que somam 4,17% do total da população, também pode exercer algum tipo de serviço qualificado. No mais, os empregos são, em geral, mal remunerados e instáveis, sendo que somente 46,53% possuem carteira assinada. Um terço da população entrevistada encontra-se desempregada (30,56%), 20,83% possuem emprego temporário e 2,08% são autônomos (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

3.2.2.5 Problemas Sócio Econômicos

O nível salarial dos empregos na construção civil, em residências familiares ou mesmo como servidores e autônomos não permite a inclusão social, a partir do acesso à propriedade do solo urbano legalizado, obrigando à criação de um mercado de terras paralelo. Apesar de possuírem a inserção empregatícia com carteira assinada, ou mesmo trabalho temporário ou autônomo, isso não permite a possibilidade de integração regular ao espaço da cidade. A variedade de situações contempla desde empregos bastante recentes (menos de 6 meses) até situações de muito tempo da permanência – muitos estão acima de 5 anos e outros atingem mais de 20 anos no emprego. São, no entanto, os empregos mais comuns (construção civil e comércio) aqueles que apresentam o maior número de pessoas empregadas há menos de 6 meses. No emprego doméstico é grande a porcentagem de pessoas empregadas recentemente, apesar de quase a metade manter seu emprego há mais de 5 anos. Como exigência da inserção empregatícia, grande parte da população em idade adulta e apta a votar possui tanto título eleitoral quanto a carteira de identidade (81,28%). Para aqueles que só possuem um dos dois documentos, há prioridade da carteira de identidade (8,22%) sobre o título eleitoral (0,91%). Não possuem documentação somente 7,31% dos moradores e é desconhecida a situação de 2,28% dos habitantes do Alto da Caieira. Entre os menores de 16 anos, alguns (11,76%) já possuem carteira de identidade (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

Uma primeira avaliação da renda familiar mostra que 9,68% dos entrevistados que responderam recebem até R\$ 200 mensais, ou seja, tem menos que um salário mínimo como renda familiar. Abaixo de R\$ 500,00 mensais por família encontram-se 37,64% da população residente. Se considerarmos o cálculo do DIEESE que aproxima o salário mínimo necessário um pouco acima de R\$ 1000,00, nota-se que 74,2% da população não atingem este patamar. Somente 8,60% recebem mais de R\$ 1000,00 mensais por família, sendo que 12,90% dos entrevistados preferiram não declarar a renda e 4,30% não dispunham de renda alguma naquele momento. Como as famílias são, em geral, numerosas, a renda per capita passa a ser insignificante. Quase 50% da população vivem com menos de R\$ 100,00 por pessoa, sendo que destes, 22% dispõem de menos de R\$ 50,00 para a totalidade dos gastos pessoais, considerando-se o total dos entrevistados. Se forem retirados os que

não declararam renda, este percentual sobe para 51,02% que vivem com menos de R\$ 100,00 e 22,87% com menos de R\$ 50,00. Somente 4,8% dos entrevistados podem despendar mais de R\$ 300,00 mensais por pessoa. Acima de R\$ 200,00, encontram-se somente 22,03% da população residente, apesar de mais de um membro da família contribuir para a renda familiar e, conseqüentemente, para a renda *per capita*. Apesar de empregados, a desigualdade social brasileira não permite que recebam o mínimo indispensável para a participação na vida social (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

3.2.3 Características das habitações

3.2.3.1 As edificações

O alto dos morros da área central de Florianópolis viu sua ocupação multiplicar-se exponencialmente na última década, em virtude do aumento da migração de setores empobrecidos da população para a capital. O complexo de áreas do Morro da Cruz tem sido uma das alternativas encontradas pela população de baixa renda, como estratégia de viabilizar sua permanência na cidade. Não dispondo de recursos suficientes para entrar no setor habitacional regularizado, quer pela aquisição, construção ou aluguel, são obrigados a procurar áreas residuais do espaço urbano, com custo comparativamente baixo de acesso à terra, quer se trate de ocupação direta, ou aquisição de ocupantes anteriores. De posse de um pequeno espaço, ainda que irregular do ponto de vista das legislações urbanísticas, viabiliza seu estar no espaço da cidade através da construção de moradia, que por muitos anos permanecerá precária, melhorando, na maioria das vezes lentamente, com a evolução da renda obtida pela família pela sua inserção no mercado de trabalho urbano.

As características sócio-econômicas das ocupações, aliadas às estratégias que a necessidade impõe aos moradores, produzem assentamentos habitacionais que, nos seus traços gerais, compõem um setor urbano com uma paisagem que reflete a própria lógica decorrente da via encontrada para localizar-se na cidade.



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14

Habitações irregulares

Fonte – Arquivo Rebollar, NAP - 2007

Uma série de características decorre destes fatores, compondo os traços mais marcantes destes espaços. As residências são próprias, unifamiliares e isoladas em pequenos lotes na esmagadora maioria dos casos. Os limites de cada lote são nitidamente estabelecidos por marcações claras. As habitações são produzidas através de autoconstrução, na medida das pequenas poupanças familiares, e levam muito tempo sendo construídas, ampliadas e melhoradas. Passam-se muitos anos para que as habitações tenham formas mais definitivas, permanecendo muitas vezes inacabadas. A paisagem adquire contornos de uma precariedade e provisoriade muito grandes, tanto pelos aspectos construtivos, quanto pelas características mais gerais da implantação, dos arruamentos e dos poucos serviços disponíveis.

As casas são, na grande maioria dos casos, utilizadas apenas para as funções de habitação (87,10%), não conjugando o seu uso com qualquer atividade geradora de renda. Apenas em 12,90% dos domicílios utilizam

alguma parte da edificação para realização de alguma atividade para obtenção de renda



Figura 15 – Obras do PAC



Figura 16 – Obras do PAC

Clareira aberta na vegetação para passagem da tubulação de drenagem pluvial investimento do PAC). Destaque à precariedade estrutural das habitações, ameaçadas por um possível desmoronamento provocado pela chuva e agravada pela extração da vegetação, deixando o solo exposto, suscetível à erosão superficial. Fonte: Rebollar, NAP - 2007

A grande maioria dos moradores construiu sua própria casa, comprando material de construção.

O tamanho das casas é pequeno, refletindo as condições econômicas da população, a reduzida capacidade de acumular uma poupança para investir no imóvel e as próprias condições de produção da habitação. Quando analisamos no capítulo V, a distribuição de área por pessoa em cada domicílio, fica clara a falta de espaço nas casas para abrigar, em condições mínimas, as famílias.

Mais de um quarto das habitações dispõem de, no máximo, 10 m² por morador, o que se constitui em condições absolutamente aviltantes de alojamento. Se tomarmos como parâmetro um número superior a 20 m.² por morador, o que ainda colocaria estas edificações “abaixo das superfícies mínimas reconhecidas como necessárias para preservar, ainda que um pouco, a autonomia de cada membro da família” (FLAMAND, 1989,), encontrou-se apenas 25% das casas nesta categoria (REBOLLAR et al, 2007)

v3.2.3.2 Infra-estrutura interna das edificações

As precárias condições de higiene e conforto oferecidas pelas edificações, dificultando enormemente a vida das famílias, são expressas pelo percentual muito elevado de casas com banheiro externo, que chegam a 62,37%. O banheiro externo é a primeira forma adotada na fase inicial da construção, constituindo-se de uma casinha de madeira ou alvenaria inacabada, separada do corpo da casa, em geral situada nos fundos do terreno. A passagem do banheiro para o corpo da construção é um dos planos de todas as famílias, pelo que significa em termos de condições mínimas de conforto, higiene e saúde, sobretudo nos períodos de temperaturas mais baixas, freqüentes em Florianópolis.

As casas evoluem com o tempo, passando de um precário módulo em madeira que vai sendo acrescido de outros cômodos. As funções, inicialmente agrupadas, vão se desdobrando com os sucessivos acréscimos. O banheiro, em geral, constitui uma das últimas etapas a ser realizada, devido ao elevado custo construtivo. O porão aberto acaba recebendo a lavanderia. A construção gradativa, dependente da acumulação familiar, pressupõe a disponibilidade de terrenos. Tanto o parcelamento desmesurado do solo quanto políticas municipais de construções em lotes muito pequenos (como é o caso de Florianópolis) acabam por impedir esse processo de melhoria habitacional.

As condições topográficas das áreas ocupadas pelas populações de baixa renda nos morros do Maciço Central de Florianópolis, são de elevadas declividades, conduz à implantação das casas ser alternada entre duas formas básicas:

1. Casas diretamente apoiadas sobre o terreno, ou sobre pequenos pilares, ou conjuntos de elementos de suspensão variados, para compensar as grandes declividades. Este tipo de implantação mais assentada sobre o solo não vem a ser garantia de boa estabilidade, pois os cortes e os aterros tornam os terrenos instáveis quando encharcados pelas chuvas e enxurradas;



Figura 17



Figura 18

Habitações diretamente apoiadas sobre o terreno, ou sobre pequenos pilaretes, Fonte: Rebollar, NAP - 2007

2. A implantação das edificações é feita através da sua suspensão por pilares, compensando a alta declividade do terreno, geralmente com estruturas precárias de apoio, apresentando elevado risco de desestabilização. As fortes chuvas sazonais podem ocasionar danos de deslizamentos de solo, o que acrescido à baixa qualidade das estruturas coloca em risco todo o processo de ocupação da área e de sua vizinhança. (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).



Figura 19



Figura 20

Implantação das edificações é feita através da sua suspensão por pilares, Fonte: Rebollar, NAP – 2007

3.3. PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS OCUPAÇÕES, AGRAVADA PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS

3.3.1 Concessionárias de serviços públicos

As concessionárias locais não fornecem o serviço as ocupações irregulares. A CASAN alega não conseguir bombear água nas cotas mais altas, apesar de a emissora RBS que está localizada em cota mais alta ter fornecimento de água normal. Quanto a energia elétrica, o município de Florianópolis não fornece luz a residências sem habite-se. Logo, como são irregulares, não conseguem o serviço.

3.3.1.1 Água e energia elétrica

A falta de infra-estrutura urbana coloca sérios problemas para a higiene e a saúde da população local. Não existe rede pública de abastecimento de água nem de sistema de esgoto. A Prefeitura atual adotou como estratégia forçar a expulsão da população no que delimitou de Área de Preservação Permanente, conseguindo impedir legalmente as concessionárias de serviços públicos de instalarem água e luz para os novos moradores. Assim, às carências provocadas pela precária inserção ou exclusão do sistema produtivo soma-se um empobrecimento adicional decorrente da impossibilidade de aceder aos serviços urbanos.

A água da CASAN chega para a RBS (retransmissora regional da Rede Globo de televisão), mas não para as populações carentes, apesar de estarem em cotas inferiores. Os moradores têm que improvisar canos de desvio da água da RBS, clandestinidade que abastece 77,42% da população entrevistada (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).



Figura 21

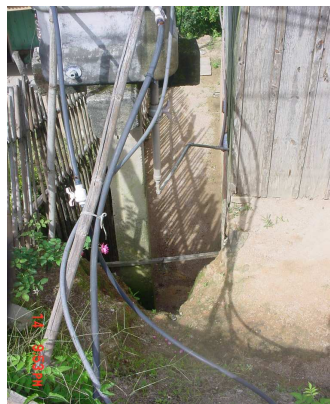


Figura 22

Ligações clandestinas que abastecem 77,42% da população entrevistada.

Fonte: Rebollar, NAP - 2007

Desta forma, confirma-se o fato de que 89,29% das casas não possuem medidor de água. Aqueles que nem mesmo podem ter acesso a “clandestinidade”, devido, principalmente, à distância em relação às mangueiras, furam seus poços (17,20%). Um sistema duplo (poço e clandestinidade d’água) ocorre em poucos casos, devido ao custo de perfuração, mas pode diminuir os prejuízos causados pelos cortes ocorridos no abastecimento irregular. A água corre intermitentemente e, não raras vezes, é cortada, quando existe ameaça de diminuição no fornecimento. Quem pode adquirir uma caixa d’água fica, então, em posição privilegiada, pois pode ainda estocar um pouco para superar a falta de abastecimento. Algumas tentativas de corte de água, no sentido de promover a expulsão dos moradores foram realizadas sem sucesso, devido à forte reação suscitada e à perspectiva de repercussão na popularidade governamental. A reclamação de alguns moradores entrevistados é a constante falta de água que ocorre devido à falta de um sistema de abastecimento de água legalizado.

Para os moradores novos, fica interdito o acesso à iluminação doméstica.



Figura 23 – O abastecimento de energia elétrica por meio das casas vizinhas.

Fonte: Rebollar, NAP - 2007

Para promover a retirada espontânea dos moradores das áreas consideradas de Preservação Permanente pelo Plano Diretor, foi feito um acordo entre a fornecedora e Prefeitura, impedindo a instalação de energia para os novos moradores. Os antigos habitantes já possuíam o direito adquirido (66,67%). A maneira de superar a falta de energia foi encontrada na solidariedade local, com o alongamento da instalação para as casas excluídas do sistema legal (31,18%).

Somente alguns moradores (2,15%) não possuem qualquer serviço elétrico, seja por ainda não se relacionar com a vizinhança, pela expectativa de curta estadia ou pela dificuldade de localização. A quase totalidade das moradias tabuladas possui, assim, o abastecimento de energia elétrica. Entretanto, nem todas possuem medidor de luz. Muitos moradores, principalmente os da “rua de baixo”, reclamaram deste fato por estarem em condições ilegais e serem obrigados a “puxar” a energia das casas vizinhas.

Os serviços de telefonia, uma vez privatizados e entrando na lógica mercantil, oferecem-se à expansão do mercado. No entanto, ao acesso fácil de um telefone, não corresponde uma demanda solvável, já que a população pode adquirir o aparelho, mas não consegue pagar os custos das ligações. A telefonia fixa consegue, assim, oferecendo um preço um pouco mais baixo das tarifas, uma maior adesão (45,16%). Algumas profissões, principalmente relacionadas

a serviços, demandam o uso do aparelho celular pré pago (26,88%). Assim, possuem algum tipo de telefone 59,14% dos entrevistados. Apesar de todo o incentivo ao consumo desse bem, ainda é grande a porcentagem dos moradores que não possui nenhum tipo telefone (40,86%).

Como as ruas não têm nome e as casas não possuem números, não existe entrega domiciliar de correspondência. A caixa comunitária, utilizada por 23,66% dos moradores, fica no bar do Seu Zé, que é presidente de uma das duas associações do local. A maior parte da população dirige-se diretamente aos postos de correio (46,24%). O serviço a domicílio (3,23%) restringe-se à rua principal Airton Senna, no trecho que está legalizada.



Figura 24 – Rua principal Airton Senna, no trecho que está legalizada.

Fonte: Arquivo Rebollar, NAP - 2007

Apesar de terem vindo quase todos do Planalto e do Oeste Catarinenses, onde ainda residem familiares e amigos, 25,81% não utilizam o serviço de correspondência (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

3.3.1.2 As condições de higiene: coleta de lixo e esgoto.

A coleta é feita através de um caminhão da COMCAP que recolhe o lixo em alguns pontos ao longo da via principal, onde existem alguns latões ou lixeiras, cujas dimensões são insuficientes para o armazenamento necessário. As pessoas têm de levar o lixo até esses locais, decidindo a periodicidade que lhe interessa o que não coincide com o ritmo da coleta pública.



Figura 25

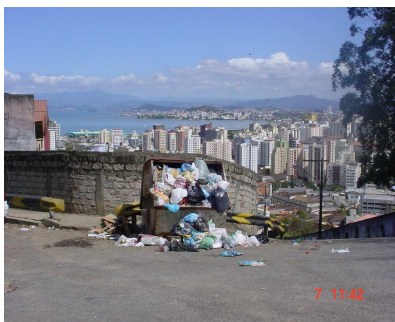


Figura 26

Lixo nos terrenos e container de coleta de lixo na rua principal.

Fonte: Rebollar, NAP - 2009

Existem, então, duas opções: ou o lixo fica acumulado nesses locais coletivos ou nos próprios terrenos. O lixo é um grande inimigo da população, pois dissemina doenças. Terrenos pequenos obrigam as crianças a disputarem o espaço da brincadeira com esses depósitos. Nas ruas ou nos terrenos baldios, os detritos alimentares ou o lixo reciclável espalham-se, contribuindo para a deterioração do espaço comunitário.

A falta de infra-estrutura do bairro interfere negativamente na qualidade dos terrenos, transferindo para estes as estruturas de serviços básicos que o bairro deveria assegurar. A maioria das habitações do Alto da Caieira (55,91%) possui fossa séptica, o que condiz, se tiverem funcionamento regular, com condições de higiene aceitáveis. Porém, ainda há muitas casas que fazem uso da fossa negra ou do esgoto a céu aberto, somando ao todo 43,01% do total de casas entrevistadas. Estas pessoas convivem diariamente em contato direto com o solo degradado, o que aumenta o perigo de contágio e disseminação de doenças.



Figura 27



Figura 28

Esgoto jogado a céu aberto

Fonte: Arquivo Rebollar, NAP - 2007

O esgoto jogado a céu aberto invade terrenos vizinhos, dependendo da declividade do terreno. É causa de desavenças entre vizinhos, assim como o lixo queimado ou depositado, que pioram as condições sanitárias locais (REBOLLAR et al, 2007).

3.3.1.3 Os serviços urbanos e a vida comunitária

As escolas freqüentadas são as mais próximas, principalmente para as crianças mais novas. As creches utilizadas encontram-se no centro e no Monte Serrat. A Escola Lúcia do Livramento Mayvorme, apesar dos perigos que apresenta, por estar em área freqüentemente assediada por traficantes, ainda recebe o maior número de estudantes do local (48,39%), sendo seguida pela Escola Getúlio Vargas no Saco dos Limões (33,87%). O reconhecimento da qualidade atrai parte da população para o Simão Hess na Trindade (6,45%). A maior parte da população se considera sendo beneficiada por um ensino de qualidade (72,58%) ou ao menos regular (17,74%). Poucos julgam ruim o ensino que recebem nas escolas do Morro ou das redondezas (9,68%). A escola é a possibilidade de criar alternativas para jovens e crianças que são seduzidos pelo tráfico de drogas.

À desproteção familiar (pais desempregados, traficantes, pais sem oportunidades e com problemas de sobrevivência...) corresponde a esperança de poder criar uma alternativa própria de inserção social.

As premências de saúde são atendidas pelo serviço público de saúde. A quase totalidade do atendimento é feita no Posto de Saúde do Monte Serrat (67,03%), seguido pelo Saco dos Limões (17,58%) ou da alternância dos dois (4,40%). Hospital Universitário da UFSC e Hospital Infantil atendem casos considerados menos corriqueiros. Poucos possuem convênio privado para atendimento médico (1,09%). A população fica satisfeita com os serviços que são oferecidos, o que significa que os profissionais fazem o melhor possível, apesar da falta de investimentos públicos e das péssimas condições de trabalho no setor.

Consideram o atendimento de boa qualidade 63,64% dos entrevistados e 21,59% acham que os serviços são regulares, ou seja, 85,22% se sentem amparados de alguma forma frente às necessidades de respostas em relação à saúde de seus familiares. Somente 14,77% não estão satisfeitos com os serviços oferecidos, muitas vezes, associado a algum atendimento específico (REBOLLAR; OLIVEIRA; SHUTZ; MELLO; LOCH, 2007).

3.3.1.4 Segurança Pública

As inúmeras solicitações para o aumento da segurança pública nos morros ficaram sem resposta. O medo toma conta das crianças que vão para a escola e não querem voltar para casa ou que nem ao menos querem sair de casa com destino à escola. As noites dormidas no chão testemunham o convívio com as balas que se dispersam entre as casas e as velas do morro. Não há segurança (65,59% dos casos) ou é esporádica (13,98%), acontece por um curto período, quando existe pressão da comunidade frente ao poder público, geralmente após a sucessão de acontecimentos trágicos.

Se existem desagregadores da vida comunitária, são certamente a insegurança e o medo. A comunidade busca alternativas para impedir a expansão do tráfico de droga, o que é dificultado pela obstinação do Estado em se ausentar de sua tarefa quando se trata de populações carentes.

Se faz necessária uma intervenção urgente do poder público.

Alguns moradores não encontram qualquer vantagem em morar no Alto da Caieira, considerando-se vítimas da falta de opção. No entanto, essa parcela é minoritária (14,68%). A maior parte encontra prazer em residir no local. A pergunta foi feita de forma aberta e alguns moradores apresentaram mais de

uma resposta. Todos os fatores assinalados foram considerados, o que resulta em mais indicações do que entrevistados.

Entre aqueles que têm algum tipo de satisfação em morar no Alto da Caieira, destaca-se a proximidade do centro como fator determinante nas vantagens de se residir no Maciço Central, tendo sido apontado por 21,10% das respostas.

Alguns (5,50% dos casos) destacam a possibilidade de encontrar trabalho como uma vantagem de residir no local. A acessibilidade ao trabalho poderia ser compreendida mais como razão da migração para a cidade do que na localização no Morro. No entanto, a possibilidade de trabalhar poderia aqui ser entendida como facilidade de acesso ao centro urbano e, conseqüentemente, aos transportes públicos e mesmo à oferta de emprego. A maior parte da população trabalha no distrito sede (68%), próximo a este (2% na Barra da Lagoa, Lagoa., ou seja, no leste da ilha) ou se utiliza do transporte que parte do centro para o continente ou para os diversos lugares da ilha. O acesso à casa própria (7,34%) e o baixo custo de vida (3,67%) estão certamente relacionados à qualidade de vida (6,42%). Tendo em vista que a falta de serviços e de infraestrutura é uma reclamação constante da população local, a qualidade de vida aqui referida deve-se aos pontos positivos assinalados, como o acesso à casa própria (que implica num baixo custo de vida) e à localização central privilegiada. A proximidade de familiares (5,50%) e a vizinhança (7,34%) permitem criar laços de convivência e, certamente, contribuem para a satisfação local. A proximidade – do centro, de amigos e familiares é fator de fixação, o que pode criar fortes vínculos com o espaço local (REBOLLAR et al, 2007).

3.3.4 Falta de infra-estrutura de acessos e lazer

Apesar de ter apresentado níveis surpreendentes de mortes ligadas ao crime organizado, a falta de infra-estrutura (29,93%) e serviços no local (8,84%) aparecem em primeiro plano entre os problemas apontados, com destaque especial para a precariedade dos acessos públicos para se atingir as residências (24,49%). Assim, 63,27% das respostas estão voltadas para a ausência dos serviços mínimos que deveriam ser supridos pelo Estado.

A falta de espaços públicos e de lazer (3,40%) também está presente nas preocupações dos residentes. As causas desses problemas são, no entanto,

lembradas somente por uma minoria, ou seja, a falta de cuidado e de auxílio das autoridades municipais.

Os moradores do Maciço, acostumados que estão a uma inserção subalterna e submissa na pirâmide social, reconhecem para si mesmos poucos direitos, talvez os mais evidentes. O nível de satisfação é muito superior à própria qualidade dos serviços oferecidos, acostumados que estão com as extensas filas, atendimentos precários, baixa qualidade dos serviços públicos oferecidos.

O nível de satisfação com a escola, por exemplo, não deixa transparecer ao entrevistador as suas reais condições de funcionamento, quando os estudantes ficam freqüentemente sem aulas – que não são repostas – pela ausência dos professores que consideram este trabalho no Morro um estágio temporário pelo qual são obrigados a passar, visando conseguir um emprego melhor. As condições impostas aos professores são desestimulantes e sem perspectivas, por isso, o caráter de transitoriedade interfere profundamente no engajamento profissional e na qualidade de ensino.

As creches públicas satisfazem a um número irrisório da demanda que acaba por se dirigir a estruturas informais totalmente desqualificadas para esse tipo de atendimento. Um ou mais cômodos de um barraco abriga crianças que ali permanecem durante todo o dia, sem sol, sem iluminação ou ventilação adequadas, sem jogos correspondentes às idades de desenvolvimento e com baixa qualidade alimentar.

Apesar do descaso a que estão submetidos, os moradores do Maciço consideram-se satisfeitos com os serviços públicos. A que se deve essa percepção? Algumas hipóteses podem ser aventadas. A possibilidade da utilização desses serviços de saúde e educação, mesmo precários, é percebida como uma vantagem e uma melhoria trazida pelas condições de vida urbana.

Acostumados que estão a processos de exclusão, os moradores do Alto da Caieira não se reconhecem como portadores de direitos e, assim, seu nível de exigência adapta-se às condições socialmente estabelecidas.

Todos os dados coletados na pesquisa de campo aparecerão mais a frente no capítulo V, onde se encontram tabulados para projeção de anos futuros e conclusões.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 ETAPAS METODOLÓGICAS E ESTRUTURA GERAL DA PESQUISA

Para a compreensão dos resultados, torna-se importante descrever as etapas do método de forma resumida. Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica, por meio da qual foram levantados os indicadores que propiciam as ocupações irregulares em áreas de APP.

Num segundo momento iniciou-se o trabalho de campo que foi financiado pelo do Ministério das Cidades possibilitando uma pesquisa bem minuciosa para obter-se dados precisos.

O terceiro momento consistiu na coleta de dados gráficos e digitais em órgãos públicos como IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis), Secretaria de habitação do município e Prefeitura propriamente dita. Nestes órgãos foram coletados: fotos aéreas, de anos diferenciados, ortofotos, imagens em infravermelho, imagens de satélites, mapas, leis e planos diretores, bancos de dados existentes referentes a área de preservação estudada.

O quarto momento foi o início do estudo dos dados, onde foram tabulados para análise conclusiva e para que com base nestes dados fosse possível elaborar uma projeção futura do crescimento populacional, das ocupações, da diminuição das áreas verdes e outros de outros interesses futuros.

A observação e a avaliação ecológica foram ações desenvolvidas durante o levantamento de campo dos quais geraram indicadores de interesse ambiental conforme constatações visuais.

As visitas de campo após a pesquisa elaborada, que levou em torno de 6 meses, continuaram sendo feitas pela autora com intuito de verificar as mudanças no decorrer do tempo. As visitas periódicas demonstraram alterações viárias, de construções e infra-estruturas. Permitiu levantar ou aferir dados em loco de forma sistematizada contribuindo com um diagnóstico atualizado da área e possibilidade de elaborar uma projeção para daqui a alguns anos.

Após todos os dados coletados e material disponível passou-se para a seleção do material obtido, isto é: organização das fotos aéreas digitais e impressas, seleção dos mapas existentes, organização de documentos com informações, ocorrências, reportagens e tudo que pudesse vir a ser usado para gerar o produto que se desejava alcançar.

Partindo dessa seleção houve uma organização cronologicamente de 1978 a 2009. Montou-se a série histórica onde se pôde iniciar uma análise de evolução temporal da degradação e ocupação. Com estas imagens organizadas, definiu-se uma base cartográfica e iniciou-se a criação dos mapas derivados destas informações.

A etapa de geração de produtos, mapas, gráficos, imagens evolutivas, chaves de interpretação e outros foram usados os software ArcGis para gerar os mapas temáticos, Excel para tabulação dos dados, word para execução de tabelas e textos e gráficos.

Os mapas gerados foram os de ocupação do espaço urbano, tipos de solos, declividades, áreas verdes, áreas de risco, recursos hídricos e finalmente os mapas de áreas suscetíveis a ocupação, limitação da área verde conforme índices de área verde, áreas de afastamento dos recursos hídricos.

Finalmente através da metodologia de chave de interpretação elaborou-se o mapa das áreas de possibilidade de ocupação imediata por declividade e outros indicadores compatíveis com assentamentos.

O objetivo desta pesquisa foi obtido por meio dos mapas temáticos gerados da análise fotogramétrica e da construção e observação de uma chave de interpretação. A mesma permitiu conhecer as áreas ainda não ocupadas, mas que, devido seu arranjo espacial, apresentam propensão à ocupações. Ao apontar estas áreas o monitoramento torna-se facilitado e eficaz de modo a facilitar a inibição da utilização inapropriada.

Após todos os produtos gerados, foi elaborado um mapa que determina os locais onde a ocupação é mais provável e um banco de dados dos quais foram criados indicadores que irão limitar a área de possíveis ocupações.

O monitoramento da área sugerido tem como base uma forma simples para a gestão pública onde não será necessário o uso nenhum tipo de estação com equipamento no local. A periculosidade da área é propícia a roubos e ao tráfego de drogas e foram os dois fatores que levaram a uma solução simplificada, já que estamos tratando de ocupações ilegais e local de marginalidade acentuada.

Optou-se então por uma instalação de marcos geodésicos marcando os limites até onde as ocupações podem chegar sem comprometer o índice de área verde e a área de APP ou qualquer outro índice que seja importante preservar. O limite de onde se pode chegar com a expansão da ocupação são a poligonal definida pelos marcos geodésicos que estarão em locais pré determinados para não comprometer os índice desejáveis.

No momento que as ocupações forem se aproximando do limite da poligonal formada pelos marcos geodésicos, será a hora de uma intervenção, pois estarão avançando em áreas que levariam a insustentabilidade da qualidade de vida da infra-estrutura, saneamento, dignidade e estrapalaria o índice de áreas verdes de 15m² por habitante proposto nos objetivos.

A técnica de análise de imagens foi um recurso indispensável ao levantamento de componentes da ocupação do solo.

Segundo Luchiari, Kawakubo e Morato (2005), a interpretação visual se processa em três fases distintas: foto-leitura, que se baseia no reconhecimento e estudo das características de objetos visíveis nas imagens, foto-análise, que se refere às características acerca do tema a ser mapeado e por fim, classificação, que implica na descrição das imagens. Para subsidiar as análises e chegar ao mapeamento dos temas a seguir apresentados utilizaram-se imagens de fotos aéreas, produto do sensoriamento remoto que pode ser definido como a técnica que permite a obtenção de informações acerca dos objetos, áreas ou fenômenos (alvos) presentes na superfície terrestre, sem que haja necessidade de contato direto com os mesmos.

Após a identificação das restrições de utilização na área de APP e do problema de invasões nesta área, buscou-se por meio de um mapeamento temático congregar as informações relevantes relacionadas ao favorecimento da invasão. Este mapeamento gerado pela chave de interpretação objetivou também indicar as áreas ainda não ocupadas, mas que tenham maiores chances de ocupação devida sua estrutura, de modo a direcionar a atenção para evitar tais ocupações nas regiões indicadas pelo mapeamento.

O modelo preditivo para as áreas com propensão à ocupação foi pensado de acordo com a situação espacial local, uma vez que as variáveis mapeadas, que congregaram este modelo, foram selecionadas pela influência que exercem especificamente nas áreas de APPs em relação à ocupação.

Para um melhor entendimento das etapas metodológicas descritas abaixo, as mesmas foram dispostas em 6 quadros:

No primeiro quadro foram elaboradas as etapas metodológicas, seguido das descrições das mesmas, logo o método para alcançar os objetivos específicos, no quarto descrições dos mesmos, estratégias para definir indicadores, objetivos gerais e resultados.

4.1.1Estrutura da Pesquisa

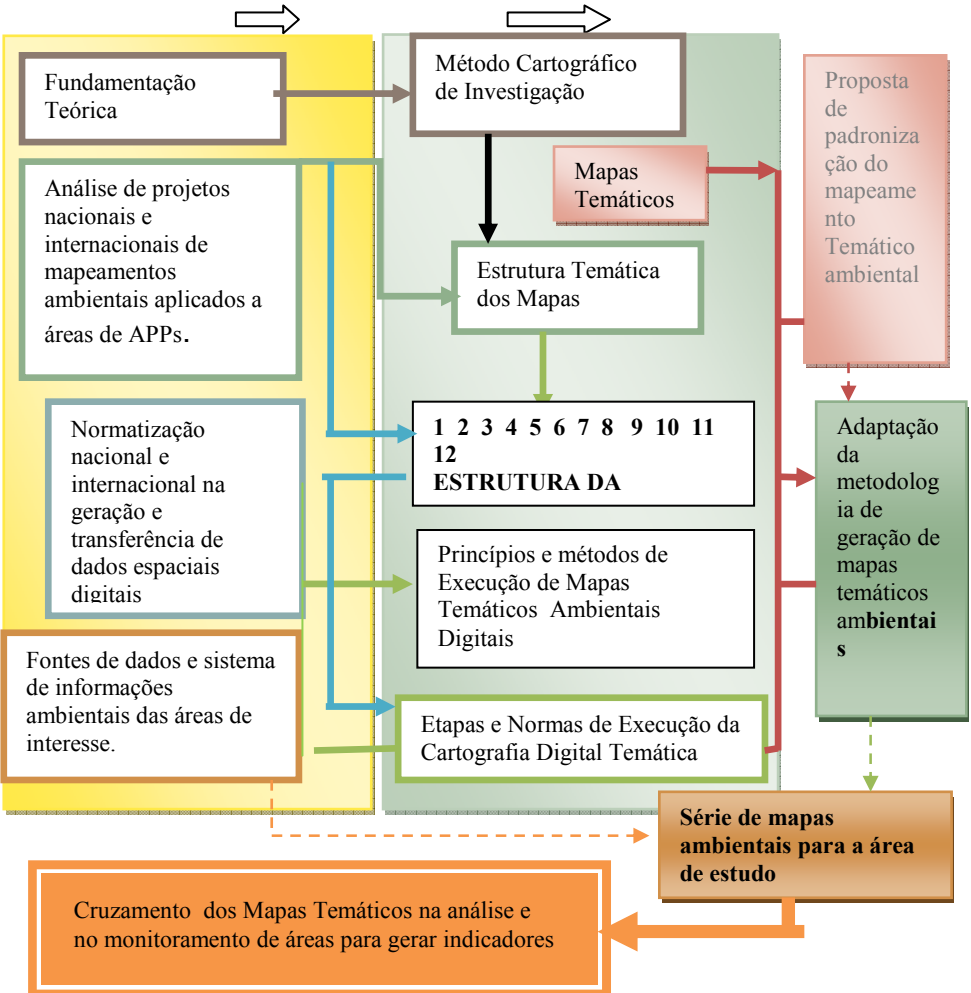
4.1.1.Estrutura da Pesquisa

O Quadro 1 a seguir reflete a estrutura dos procedimentos metodológicos gerais que foram adotados para execução da pesquisa

ESTUDO DE DADOS

PROCESSAMENTO

RESULTADOS



5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Mediante a ordenação dos dados fornecidos pelas fotos aéreas, imagens de 1978 à 2009 foram gerados mapas dos indicadores definidos: ocupação, áreas verdes, recursos hídricos, áreas de risco, declividade e acessos. Estes mapas possibilitaram um estudo detalhado temporal como também tornaram possível a interpretação visual da área.

Abaixo segue quadro demonstrativo dos dados que deveriam ser alcançados para chegar ao objetivos geral proposto e acrescido de coluna onde detalha os dados alcançados na pesquisa.

5.1 DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Para gerar os mapas temáticos, foi utilizada a base cartográfica do IBGE 1:50.000, obtida por meio do site da instituição, assim como as fotos aéreas 1978/1998/2004/2009 e as restituições das fotos do ano 2009 na escala 1:2000 foram adquiridas no Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF). Os dados vetorizados e as fotos aéreas foram georeferenciadas no sistema de coordenadas SIRGAS 2000 UTM. Desta forma foram mapas temáticos mostrando a evolução histórica de ocupação da devastação da vegetação, o traçado original dos recursos hídricos, as áreas de risco ambiental e outros aspectos próprios da ocupação desordenada e ilegal do Maciço Central de Florianópolis.

5.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO NA ÁREA DE ESTUDO (COLETA DE DADOS PARA AMOSTRAGEM)

Para complementar a análise visual dos mapas temáticos decidiu-se delimitar dentro da área do Maciço uma sub-área de amostragem. Escolheu-se então a comunidade do Alto da Caieira por ser a mais recente das comunidades consolidadas no Maciço e hoje é a que ainda recebe maior número de moradores novos.

O levantamento de campo na área de estudos foi elaborado por estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC com o apoio financeiro do Ministério das Cidades o que possibilitou um levantamento minucioso e sem problemas de acessibilidade já que os estudantes estavam equipados com crachás da Universidade e o Ministério das Cidades.

Elaborou-se então 3 questionários no laboratório de fotogrametria e juntamente com registro fotográfico de cada residência iniciaram-se as entrevistas por um mapeamento de ruas elaborado nas primeiras visitas ao local.

O levantamento decorreu no período de 4 meses, de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.

Os dados coletados foram analisados, planilhados e geraram gráficos e finalmente um folder de educação ambiental.

A apostila de educação ambiental foi elaborada pelos alunos que fizeram parte do trabalho de campo para coleta de dados, já que como eles mantiveram contato direto com os moradores foi mais fácil a elaboração da mesma.

Na fig. 29, folder 1 elaborado contendo instruções de educação ambiental.





Figura 29 – folder de educação ambiental elaborado após o levantamento de campo no Alto da Caieira

5.2.1 Processamento dos dados

Após o levantamento de campo, com todos os questionários respondidos, iniciou-se a organização e o processamento destes dados. Foram elaboradas planilhas, e analisadas fotografias tomadas no local para um mais fácil manuseio destes dados assim como facilitar a elaboração da análise.

1) Análise da alteração da paisagem causada pelas ocupações: formas da ocupação, Taxa anual de ocupação, Índice de crescimento;

2) Mediante a análise do material coletado em órgão públicos (IPUF e SUSP), fotos aéreas e base cartográfica para desenvolvimento dos mapas temáticos:

3) Elaborar análises: relação com as taxas de ocupação; relação entre volumes de vegetação remanescente; variáveis de área verde; variáveis topográficas; variáveis das ocupações; validar indicadores propostos.

5.2.2 Análise dos dados do levantamento de campo

As análises dos dados do levantamento de campo foram feitos por meio de análise numérica das planilhas resultante da pesquisa de campo. Estes dados foram tabulados e logo após passados para gráficos para melhor visualização. Muitos dados foram tabulados, mas não graficados, pois seu entendimento era suficiente sem a apresentação dos gráficos.

5.2.2.1 Planilhas de dados do levantamento de campo

Os dados do levantamento de campo se encontram nas planilhas elaboradas onde constam as habitações cadastradas e as respostas dos moradores. As planilhas 1 e 2 se encontram no Apêndice deste trabalho por elas serem muito extensas. Foram entrevistadas 289 famílias com 2 questionários diferenciados o que possibilitou coleta de dados da realidade sócio econômica e de infra estrutura da área.

Com as informações constantes nesta planilha foram elaborados os gráficos do capítulo a seguir assim como também elas possibilitaram alguns cálculos conclusivos.

5.2.2.2 Gráficos de dados do levantamento de campo

Após a coleta dos dados, as planilhas preenchidas foram levadas ao Laboratório de Fotogrametria Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento - LabFSG da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Foi utilizado o software EXCEL, planilhas eletrônicas, para tabular os dados coletados e gerar os gráficos necessários para análise.

5.3 GRÁFICOS E SUAS ANÁLISES.

Os gráficos gerados e as análises realizadas são mostrados a seguir.

Os Gráficos 1,2,3,4 e 5 mostram os resultados que foram obtidos a partir de análise dos resultados da pesquisa do levantamentos de campo.

5.3.1 Existência de reservatórios e fornecimento de água potável

Tipos de reservatórios de água disponíveis nas habitações

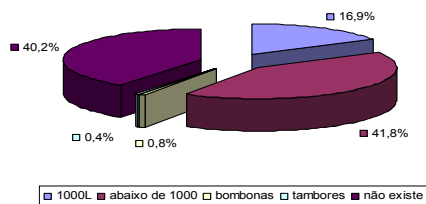


Gráfico 1 – Tipos Reservatórios

Segundo o gráfico acima, aproximadamente 40% (quarenta por cento) das habitações não possuem reservatório de água e 1,2% delas armazenam água em bombonas ou tambores. Estes valores perfazem um total de 41,4% de habitações sem reservação de água adequada.

Por outro lado, quase 42% das habitações possuem algum reservatório com capacidade inferior a 1000 (mil) litros e 16,9% possuem reservatório com capacidade de 1000 (mil) litros.

5.3.2 Tipo de abastecimento de água

Confrontando-se os dados do gráfico 3 com o gráfico 4 observa-se que, apesar de 41,4% das habitações não possuírem reservatório de água, 90,3% dos entrevistados declararam não possuir uma fonte regular de coleta de água.

Apenas 2,2% declarou possuir água da CASAN, concessionária de abastecimento de água e esgoto do Estado de Santa Catarina.

No entanto, percebe-se pelas instalações que a água utilizada pela comunidade é proveniente de apropriação indevida de pontos de abastecimentos legais.

Estado de coleta versus número de habitações

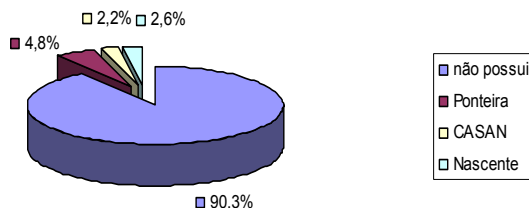


Gráfico 2 – Tipo abastecimento de água

Há moradores que se abastecem comprando de vizinhos que possuem vertentes em seus terrenos. Alguns fazem suas reservas em bombonas, tambores, bacias ou qualquer outro local onde a mesma possa ser armazenada.

5.3.3 Proveniência da água

Apesar de os moradores declararam não possuir fonte de abastecimento de água, quando indagados a respeito da qualidade da água que consumiam, 88,9% dos entrevistados declararam que a água advinha da concessionária CASAN, 6,3% declarou que a água que consomem não possui tratamento algum e 4,1% não sabe informar sobre a qualidade da água que consome.

Número de habitações versus qualidade da água consumida

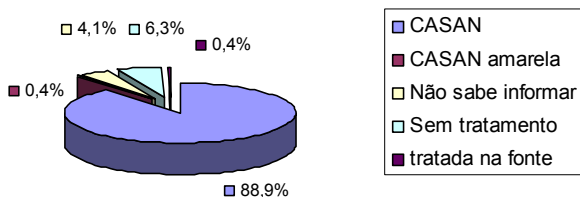


Gráfico 3 – Gráfico quanto à proveniência da água

5.3.4 Existência de sanitários

Número de sanitários disponível por habitação

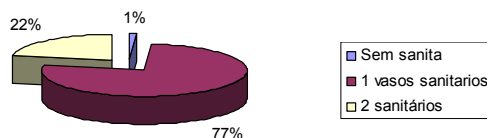


Gráfico 4 – Gráfico quanto à existência de sanitários

Com relação à existência de vasos sanitário nas habitações, 77% dos entrevistados declarou possuir 1 (uma) unidade sanitária. Apenas 1% declarou não possuir vaso sanitário em sua habitação e 22% declarou possuir 2 vasos sanitários.

Aqueles que não possuem vaso sanitário declararam utilizar o recurso de latrinas rudimentares.

5.3.5 Esgoto sanitário

Segundo os dados coletados em campo, 91,1% dos casos existem fossa e sumidouro e apenas 2,2% depositam dejetos em córregos ou aproveitam a água da chuva para se desfazer dos mesmos. 4,4% das habitações despejam seus resíduos na rua.

Os trabalhos de campo propiciaram uma análise quanto ao abastecimento de água na comunidade como está descrito no tópico anterior.

Despejo de esgoto disponível nas habitações

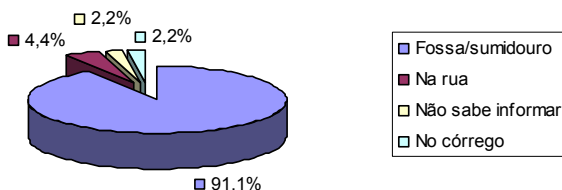


Gráfico 5 – Esgotamento sanitário existente

De um modo geral pode-se dizer que a comunidade do Alto da Caieira pertencente ao Maciço do Morro da Cruz possui uma situação precária quanto ao abastecimento de água.

Esta situação precária é configurada a partir dos dados levantados em campo que mostram uma comunidade com aproximadamente 40% das habitações sem reservatório de água e quase 90% utilizam água da CASAN, concessionária de água estadual, porém, obtida por meio de ligações clandestinas.

Cerca de 91% dos entrevistados declarou possuir fossa e sumidouro para despejar os dejetos, esse dado por si só aparenta mostrar consciência da população quanto à destinação dos dejetos humanos, no entanto, vale lembrar que estamos trabalhando com uma população assentada sobre área de preservação permanente. Isso quer dizer que, provavelmente, teremos o despejo de esgotamento sanitário como vilão no que diz respeito à contaminação do lençol freático e das nascentes de água existentes no local. Nascentes estas que 2,6% dos habitantes do local utilizam para consumo.

De um modo geral, pode-se concluir que o cadastramento das habitações é de suma importância para que se possa constatar e contribuir para identificar, diagnosticar e sugerir uma intervenção na área de estudo.

O diagnóstico obtido pela manipulação dos dados do cadastramento mostra a realidade da população que vive em situação irregular com deficiências quanto ao saneamento básico.

A partir de dados concretos, pretende-se colaborar em discussão no direito ao saneamento básico aos cidadãos daquela área e promover ações simples na comunidade para um melhor aproveitamento da água que coletam e, se possível, oferecer à comunidade uma solução para captação de água com qualidade.

Pode-se concluir dizendo que as legislações quanto à garantia do direito ao saneamento básico passa longe das necessidades das comunidades mais carentes assentadas ilegalmente. Este fato ratifica o distanciamento entre o que propõe a lei e os resultados reais no espaço.

O fato é que, na medida em que áreas de preservação em grandes centros urbanos não podem ser ocupadas legalmente, a ocupação ilegal acontece. A população que reside nestes espaços passa a demandar uma infraestrutura que não pode ser atendida legalmente pelos órgãos competentes. Fica então o questionamento: que práticas adotar para que a população que reside nestas áreas obtenha a infra-estrutura necessária de modo que tal fato não comprometa o meio ambiente através da supressão da cobertura vegetal e do comprometimento das águas subterrâneas?

Os dados coletados na pesquisa de campo na área de amostragem do Alto da Caieira serão usado como base de projeção para obter dados nas devidas proporções de área e número de habitantes em todo o Maciço ocupado ilegalmente.

5.4 ORTOFOTOS COMO PARÂMETRO DE ANÁLISE ESPACIAL E AMBIENTAL

Ortofotocarta Digital é um produto cartográfico digital que alia detalhes de uma imagem fotográfica com a qualidade geométrica de uma carta de traço. Pode ser utilizada tal qual um mapa, com vetores, símbolos e textos. São sobrepostos à imagem para representar os diversos elementos do terreno como em uma carta convencional.

A imagem fotográfica do terreno se apresenta distorcida devido a diversos fatores inerentes ao processo fotográfico,

A Ortofoto é obtida por meio da correção dos fatores de distorção da imagem, ou seja, a projeção central é transformada em projeção ortogonal, a curvatura da terra e a topografia do terreno são corrigidas de modo a tornar a escala homogênea, etc.

Em outras palavras, a imagem é "distorcida" até que as feições do terreno apareçam na sua correta posição e em escala homogênea.

5.4.1 Análise das ortofotos

As fotos aéreas tomadas para análise foram as de 2009 que possuíam retificação e as ortofotos estavam prontas no arquivo do IPUF.

Estas ortofotos forneceram dados da situação real do local tendo apenas alguns ajustes a fazer dos quais foram alinhados com algumas visitas de campo.

Exemplo disso foram algumas edificações que em 2009 não existiam. Muitos acessos também tiveram que ser acrescentados pois deu-se em 2009 início nas obras do PAC, as quais modificaram bastante o espaço geográfico analisado e visto nas ortofotos.

Os mapas temáticos possibilitam a análise de muitos na superfície terrestre possibilitando a identificação de problemas ou benefícios que podem ser alcançados diante de algumas medidas que podem ser tomadas com a constatação dos fatos de uma realidade. Esta foi a metodologia usada nesta pesquisa no objetivo de constatar juntamente com visitas de campo a realidade do Maciço Central de Florianópolis.

Os mapas possibilitaram a análise da realidade e a formação de uma cadastro de dados. Possibilitaram por sua vez fazer cruzamento de relacionar a ocupação do espaço geográfico com a devastação da paisagem e como também fazer uma prospeção de ocupação para daqui a alguns anos.



Figura 30 – Ortofoto1
Fonte IPUF 2009

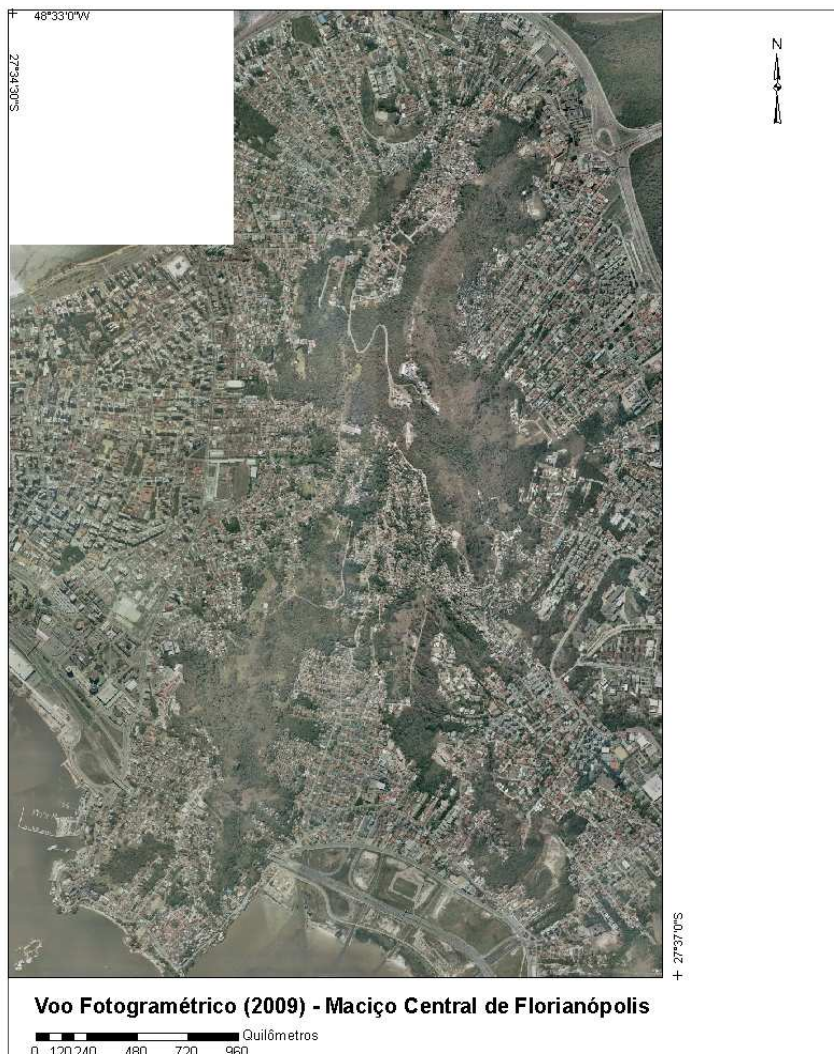


Figura 31 – Ortofoto 2
Fonte IPUF - 2004

5.5 MAPAS TEMÁTICOS E ANÁLISE

5.5.1 Ocupação e áreas verdes - série histórica

Iniciando-se uma análise visual da figura 2 analisada no capítulo III das ocupações do Maciço, podemos observar que no ano de 1978 a mancha vermelha que são as ocupações se concentra mais no entorno das cotas mais altas. Neste ano, podemos calcular uma área de ocupação em todo maciço como sendo de 609,19Ha enquanto que a área verde é de 420,72Ha.

Já na fig. 6 e 7 de 1998 vê-se um avanço em direção vertical ao topo. Em vinte anos a ocupação ilegal começa a ser significativa principalmente na área de preservação permanente determinada pela legislação. A área de ocupação neste ano no Maciço é de 677,39Ha e a área verde é igual a 352,52Ha.

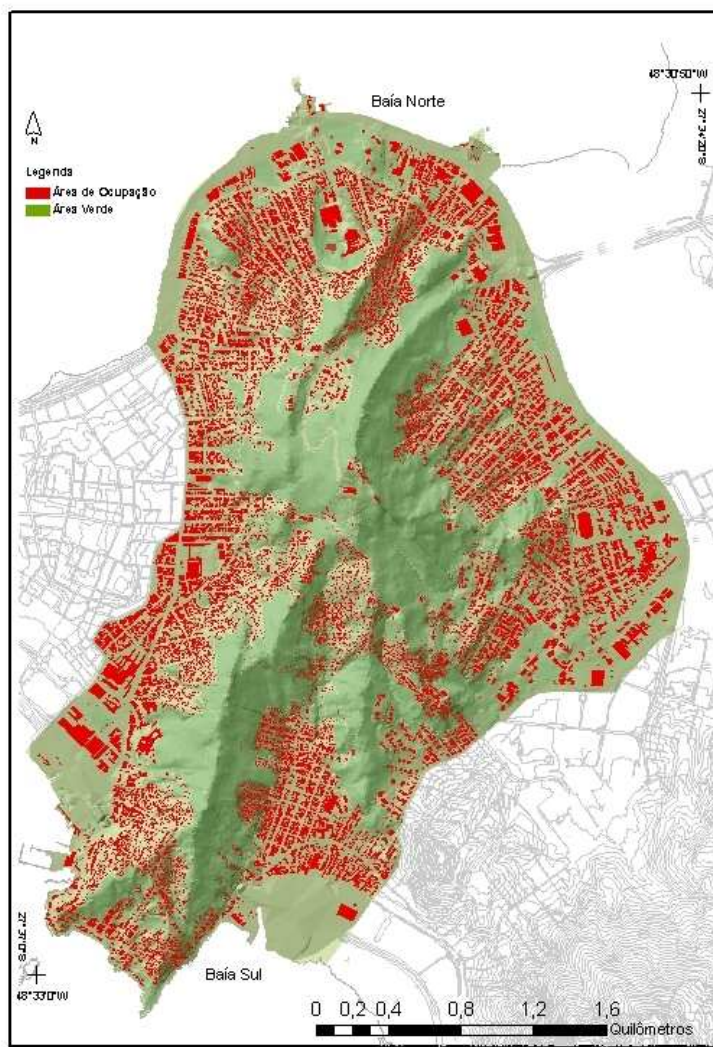


Figura 33 – Ocupação do Maciço 2009 (Mapa 4)
Fonte:Rebollar NAP- 2010

Na figura 32 do ano de 2004, seis anos após o último voo fotogramétrico contratado pela prefeitura, observa-se uma diminuição nítida da área de APP e o avanço das habitações morro acima. Neste ano em análise constatou-se uma área de ocupação de 697,45Ha², enquanto que a área verde se vê reduzida para 332,06Ha².

Neste mapa foi possível extrair a área de ocupações. Esta área foi dividida em duas classificações:

1) Área consolidada legal com infra estrutura urbana fornecida pelos órgãos públicos e com uma malha urbana bem característica. Quadras bem definidas lotes divididos nitidamente.

2) Área conurbada no sentido de implantação, sem lotes definidos desordenação na ocupação ruas inexistentes sendo que os acessos existentes são trilhas irregulares, e diminuição nítida das áreas de telhados o que nos leva a concluir a diminuição da área de habitação.

Com essas duas áreas definidas, foi possível definir algumas conclusões quanto a ocupação do Maciço do Morro da Cruz

Primeiramente, conclui-se que a área de APP também possui ocupação autorizada por órgãos públicos pois, como dito acima, possui malha urbana consolidada assim como fornecimento de infra estrutura e acessos aos lotes racionalizados. Apesar de também estarem localizados em áreas de APP por critérios definidos em Plano Diretor (declividade, topo de morro, e áreas pré determinadas por lei) estas ocupações são legais, possuem escritura pública, pagam IPTU municipal e possuem água e energia elétrica fornecidas legalmente pelas concessionárias que abastecem o município de Florianópolis. Já se observarmos o mapa 4, podemos perceber que existe um corte desta urbanização legal onde terminam os acessos racionais e inicia-se a ocupação ilegal. Coincidentemente esta linha de separação não é a linha do início da APP. Podemos observar, pelo mapa 4 que nos mostra o início da APP, que em vários momentos esta área de preservação encontra-se dentro dos terrenos urbanizados legalmente.

Na seqüência da análise visual da série histórica dos mapas temáticos possibilitou encontrar resultados conclusivos e prever uma projeção para anos posteriores.

5.2 MAPA DE DECLIVIDADE

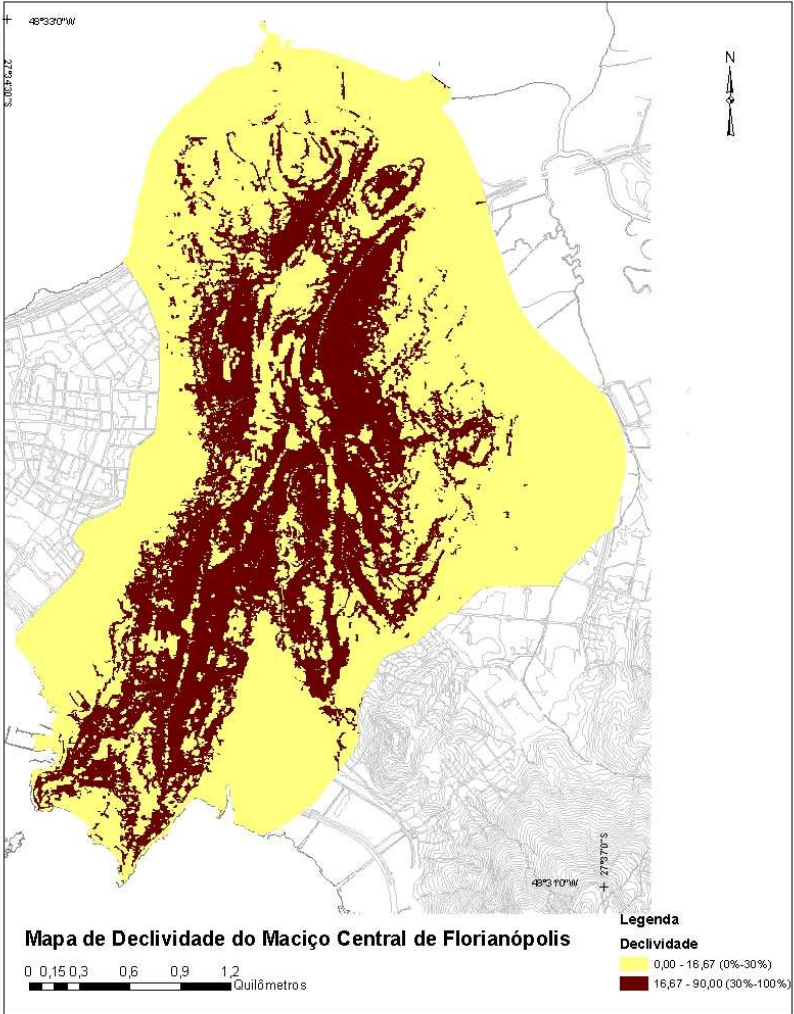


Figura 34 – Declividade (Mapa 5)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

O mapa da figura 34 veio trazer a possibilidade de uma sobreposição e por meio dele pode ser definida a área de APP segundo o critério de declividade, pois sabemos que, conforme a legislação, declividades acima de 30% são consideradas APPs.

Em visita a campo, pode-se perceber que muitas das construções irregulares do maciço estão assentadas em locais onde a declividade é superior a 30%. Sobrepondo este mapa ao de habitações pode-se constatar áreas de ocupações regulares e irregulares em regiões acima de 30% e muitas assentadas acima de 45%, áreas estas que são consideradas de preservação permanente – (APP).

O mapa de número 5 possibilitou também na construção da chave de interpretação elaborada ao final da execução de todos os mapas onde possibilitou a visualização de áreas com menos de 30% de inclinação o que será um indicador de fácil ocupação.

5.5.3 Mapa dos Recursos Hídricos 1978 / 2009

O mapa de Recursos hídricos veio demonstrar uma realidade muito preocupante. O fato das ocupações serem ilegais elas são construídas sem um acompanhamento técnico e isso leva a atos, que até por falta de conhecimento, são praticados sem saber que podem vir a acarretar prejuízo para os próprios moradores. O fato de estarem construindo por cima destes recursos hídricos fazendo escoar a água da chuva por outros locais que não são os naturais, acarreta com mais facilidade os deslizamentos de terra motivados por solo muito úmido, provocando assim tragédias como tem-se visto no país, casos de encostas desabando, arrastando casas e pessoas.

O PAC também tem contribuído com o agravamento do desaparecimento dos recursos hídricos. Os acessos tem sido asfaltados sem levar em conta vertentes, veios d'água, fazendo assim com que o caminho natural da chuva seja modificado por essa impermeabilização acentuada.

Se observarmos a série histórica dos recursos hídricos do Maciço podemos observar que os mesmos vêm desaparecendo consideravelmente de 1978 até 2009.

Se for feita a sobreposição do mapa de ocupação sobre o mapa dos recursos hídricos pode-se se ter bem clara esta constatação.

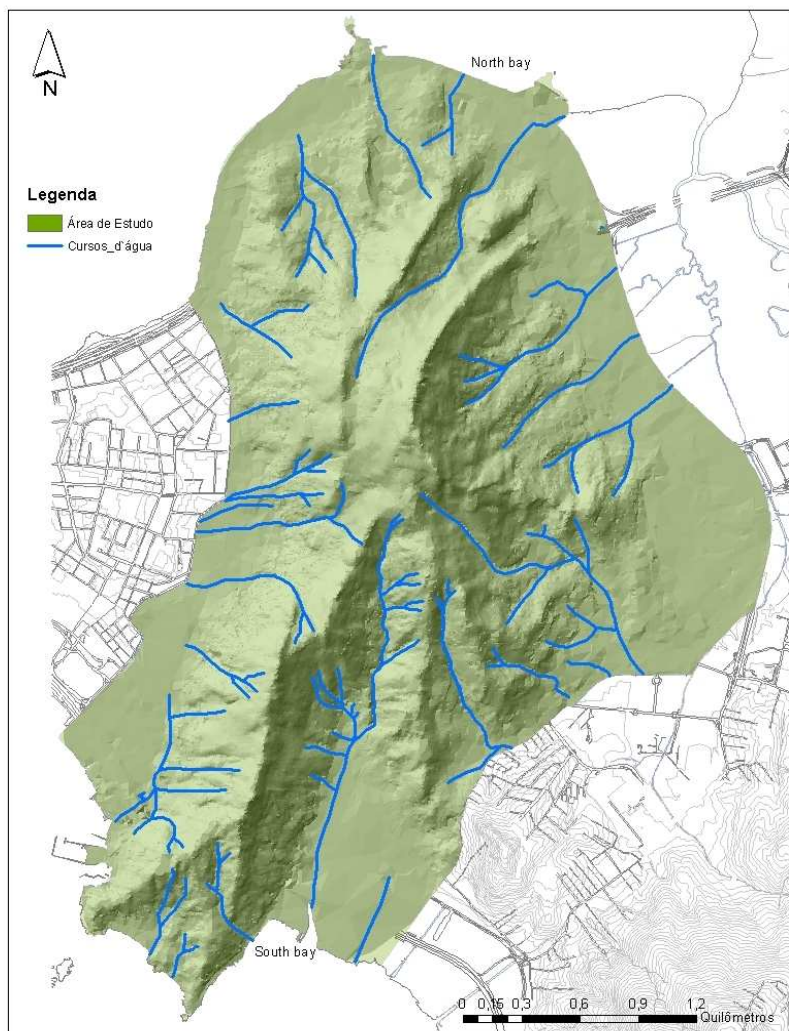


Figura 35 – Recursos Hídricos - Maciço Central 1978 (Mapa 6)
Fonte:Rebollar, NAP- 2010

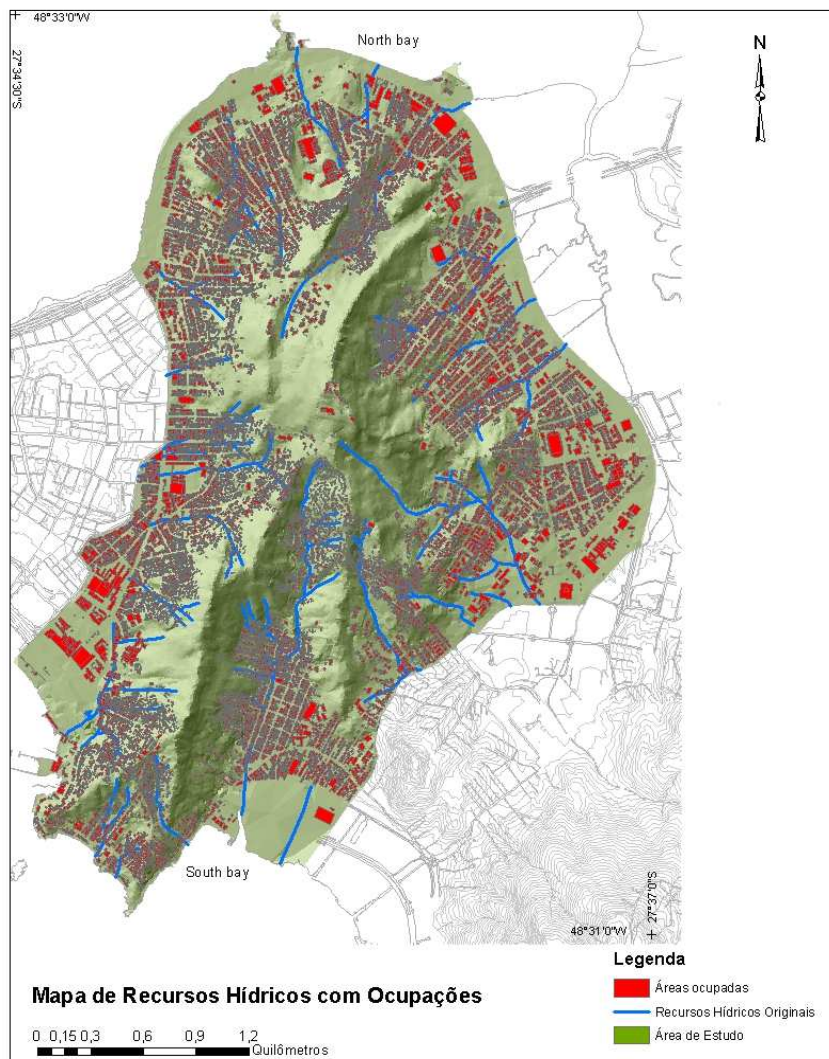


Figura 36 – Recursos Hídricos -Maciço Central – 2009 (Mapa 7)
 Fonte: Rebollar, NAP- 2010

5.5.4 Mapa de área de Risco

Na sequência dos recursos hídricos, levando em consideração que a água da chuva em excesso tomará um caminho que não será mais o natural, pode-se determinar áreas de risco levando em consideração mais alguns critérios como a declividade que já era conhecida pelo mapa xxx e a ausência de áreas verdes (desmatamento) o que dá fragilidade ao solo. Novamente a sobreposição dos mapas facilita a constatação para definição destas áreas de risco.

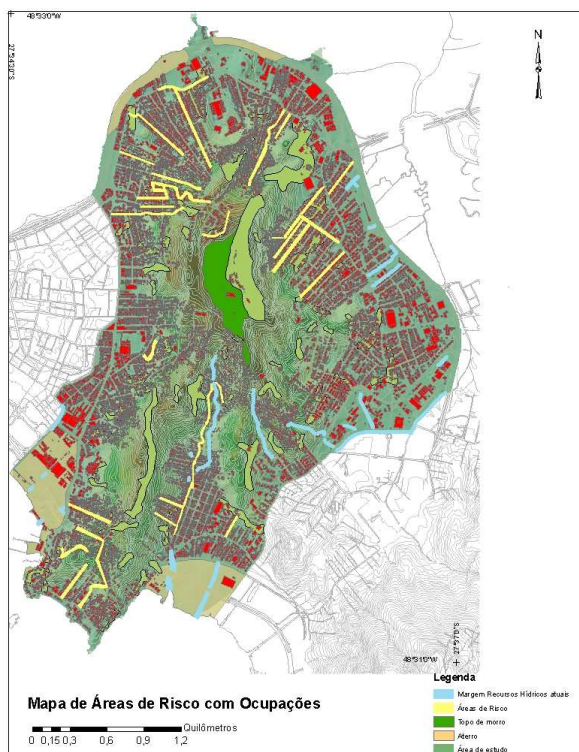


Figura 38 – Ocupações, áreas de APP e áreas de risco (Mapa 8)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

5.6. Chave de interpretação

A visibilidade em fotografias aéreas nunca é direta, e sim por meio da visão de representações em foto- imagens. Entretanto a palavra visibilidade indica o fator mais importante: o foto intérprete está vendo. A visibilidade varia consideravelmente, e isto se deve a dois aspectos principais:

- a) Certas características próprias do objeto;
- b) O tipo, a escala e a qualidade das fotografias.

Uma vegetação, por exemplo, pode ser vista na foto imagem, porém é óbvio que muitos aspectos dessa vegetação nunca podem ser vistos dessa maneira (como raízes, e tipos de folhas). Todavia, algumas importantes características morfológicas podem ser usadas para determinação do tipo de vegetação. Outros objetos de visibilidade relativamente boa são: casas, estradas, veículos, gelo, superfície dos solos, água e muitos fenômenos geomorfológicos.

Quando objetos oferecem visibilidade própria na foto imagem, as foto-chaves são de grande valia. O uso das chaves depende em grande parte, entretanto, do propósito da foto interpretação.

Pode-se formar uma chave descritiva para foto interpretação de vegetação, por exemplo, em fotografias pancromáticas. Pode-se identificar por meio dessas fotos um cerrado baixo (CD), uma forma irregular pela presença ou não de sombras; porte médio; textura média; tonalidade escura; campo Limpo (CL) forma irregular; ausência de sombras por falta de vegetação; textura fina; tonalidade intermediária. Os campos Sujos (CS)

Com forma irregular; presença de sombras proveniente de vegetação arbustiva esparsa; textura fina; tonalidade intermediária; culturas Anuais (CA) com formas regulares; ausência de sombras; textura aveludada; muitas vezes marchetada; tonalidade de clara a intermediária como também são identificáveis as culturas anuais como café (CF) que se apresentam em formas regulares; talhões pequenos; espaçamento característico; ausência de sombras, porte baixo; textura das árvores inpreceptível; tonalidade intermediária.

A Fotointerpretação juntamente com os levantamentos de campo é uma metodologia aplicável na elaboração de mapas temáticos, conseguindo definir por meios visuais a identificação de ocupações e usos do território.

Pautado na metodologia de uma chave de interpretação, foi possível indicar no conjunto as variáveis mapeadas, das quais características congregadas indicavam maiores chances de ocupação.

Estas informações permitiram a união das variáveis de maneira a torná-las indicadoras em conjunto para situação.





Para o modelo de propensão à invasão ou ocupação, a sobreposição dos dados com mais a interpretação das ortofotos aplicadas a uma representação gráfica da área permitiu uma análise mais apurada visto que foi possível graduar a facilidade de ocupação considerando a dinâmica do local e a situação real.



5.6.1 Quadro de imagens para visualização e elaboração de uma chave de interpretação.

Como já foi dito, pode-se formar uma chave descritiva para foto interpretação conforme os objetos existentes na área analisada. No caso do Maciço central, as imagens são de vegetação campos abertos, campos sujos, edificações, água e outros dos quais podem ser interpretados visualmente.

Segue abaixo quadro chave da descrição visual usada para elaborar a representação gráfica da chave de interpretação.

Quadro 8 – descrição visual para elaborar chave de interpretação do Maciço Central de Florianópolis.

CLASSE	DESCRIÇÃO	AMOSTRA
Vegetação Densa VD	São consideradas como vegetação densa áreas com vegetação comumente irregular, com textura heterogênea.	
Vegetação Rala ou Esparsa VND	São consideradas como vegetação não densa áreas onde é perceptível algum tipo de devastação, vegetação comumente irregular, com textura heterogênea, com alteração antrópica	
Campos Abertos	São áreas de campo que não apresentam vegetação arbórea.	
Declives Leves	Áreas onde a declividade não ultrapassa os 30%	

Margens de Recursos Hídricos	Todas as áreas de possível ocupação por estarem dentro da margem de proteção do curso d'água	
Acessos	Todas as áreas de possível ocupação por estarem dentro da margem de 30 metros do respectivo acesso	

Quadro 8 – descrição visual para elaborar chave de interpretação do Maciço Central de Florianópolis.

5.6.2 Representação Gráfica da Chave de Interpretação

Após a análise visual das imagens e elaborada a chave de interpretação, definiu-se as cores para cada sigla da chave. Estas cores foram aplicadas na ortofoto do Maciço conforme o aparecimento da amostra de identificação da chave de interpretação.

O Mapa temático de número 8 caracteriza cada área visualizada e interpretada na chave e transformada em cores para uma visualização mais clara. Este método nos possibilitou interpretar a real situação que se encontra o Maciço diante as ocupações e áreas verdes de preservação.

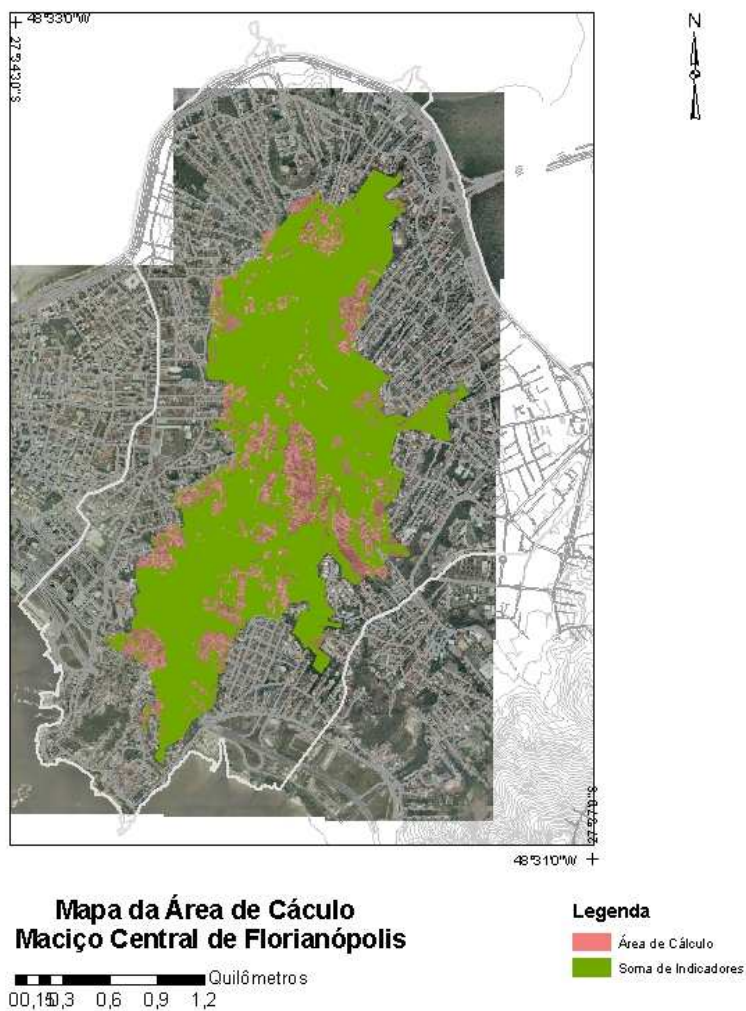


Figura 39 – Mapa da área de cálculo e áreas reconhecidas conforme a chave de interpretação (Mapa 9)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

5.7 INDICADORES

Após todas as análises foi possível definir os indicadores de ocupação. Os indicadores de ocupação serão aquelas áreas de fácil ocupação, isto é: áreas de uma evidente ocupação e que possuam fatores que facilitam essa ocupação.

Definimos então como indicadores principais os seguintes itens:

- a) Áreas com declividade menor que 30% pela facilidade de implantação da ocupação;
- b) Áreas com vegetação densa - possibilita a construção sem fiscalização,
- c) Areas que possuam campos abertos - terrenos já preparados para uma rápida ocupação;
- d) Areas próximas a margens de acessos - 30 m de acessos - facilidade de chegar ao local;
- e) Áreas de margem de rios - o que possibilita o acesso à água;
- f) Áreas com vegetação rala ou esparsa - consideradas como vegetação não densa – áreas onde é perceptível algum tipo de devastação, vegetação comumente irregular, com textura heterogênea, com alteração antrópica.

Desta forma, foi possível a geração de um novo mapa temático o de suscetibilidade.

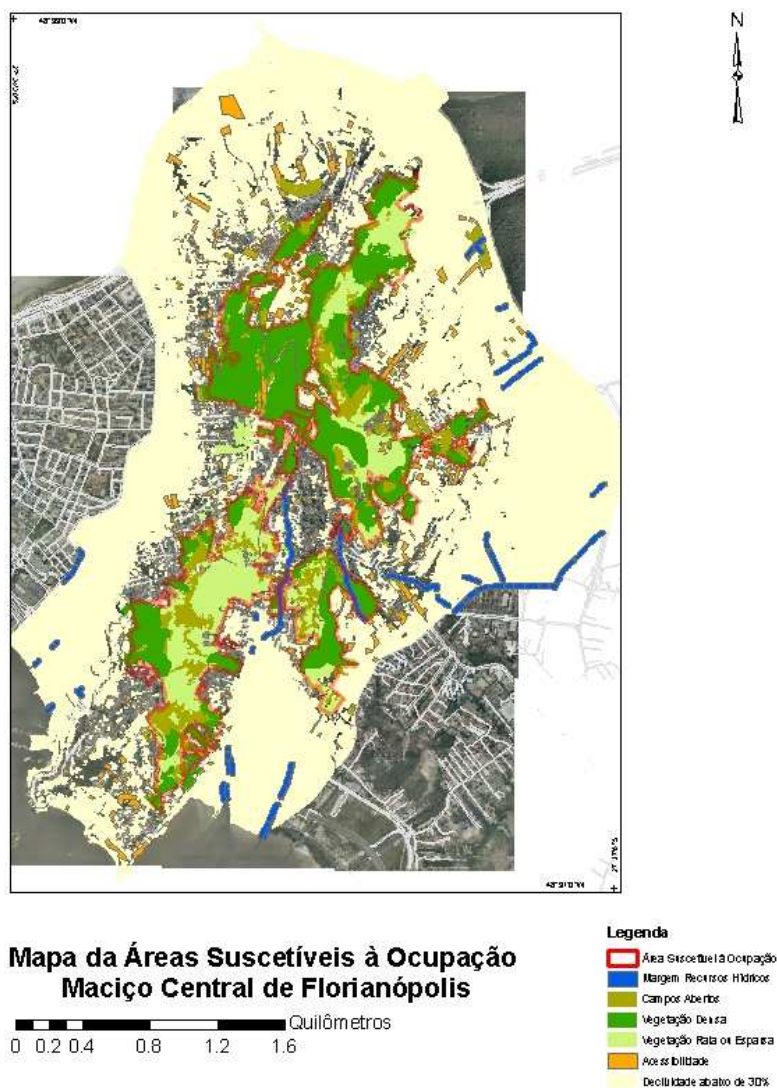


Figura 40 – Áreas suscetíveis a ocupação (Mapa 10)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

5.8 MAPAS TEMÁTICOS RESULTANTES DA PESQUISA

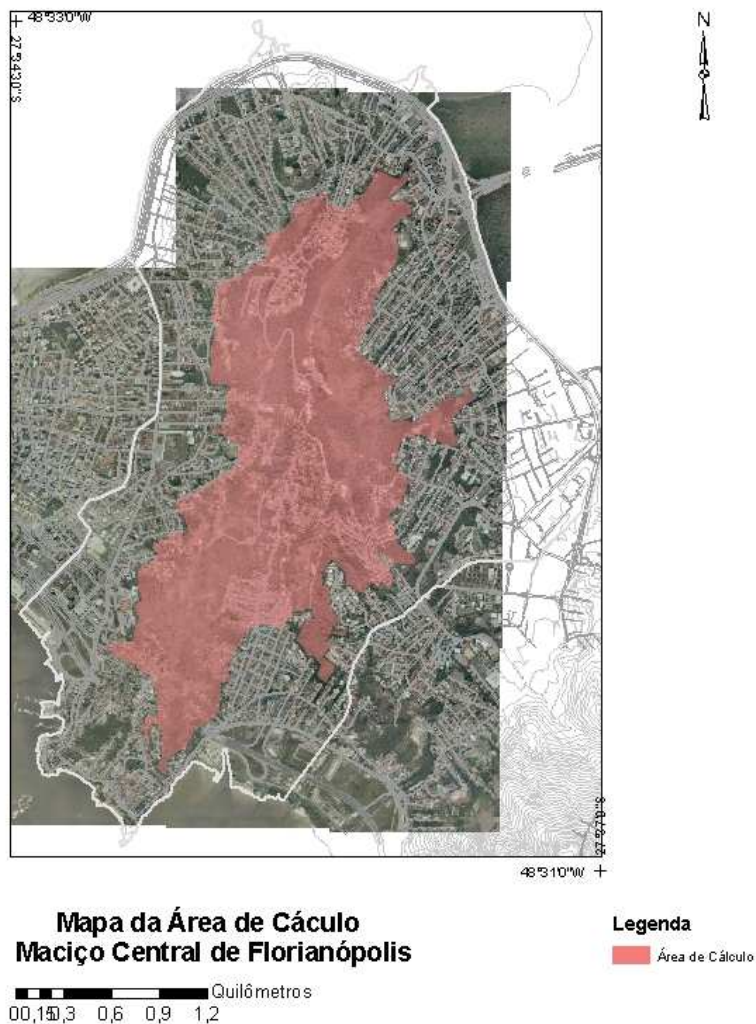


Figura 41 Área de Cálculo (mapa 11)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Após todas as análises, juntamente com dados coletados e índices estudados e definidos no decorrer desta tese, foi possível tomar uma amostragem para fazer alguns cálculos conclusivos.

Foi definida inicialmente, após as análises visuais que se deveria definir uma área de cálculo da qual as habitações regulares e legais ficariam excluídas, já que a análise desta tese é em torno de ocupações irregulares.

Esta área de cálculo que poderá ser chamada área de pesquisa consiste em:

- a) Ocupações irregulares;
- b) Campos abertos;
- c) Vegetação rala ou esparsa;
- d) Vegetação densa;
- e) Topo de morro;
- f) Margens de recursos hídricos;

Isto é, a área definida para cálculo, consiste em toda área de ocupações irregulares e toda área ainda remanescente de qualquer tipo de ocupação.

Em seguida de definir a área de cálculo, localizamos todos os indicadores de susceptibilidade que se encontravam dentro da área de cálculo que nos levou a conhecer as áreas de provável ocupação imediata.

Assim como foram definidos os indicadores de suscetibilidade definimos esta área de suscetibilidade partindo deles e demonstrando os mesmos separadamente como manchas nos mapas temáticos dentro da área de cálculo.

Demarcamos assim a declividade menor que 30%, que já havíamos definido como local de fácil ocupação, as zonas densas de vegetação, as quais vêm a esconder assentamentos ilegais, os campos abertos pela facilidade de construções rápidas, margens de 30 m de acessos pela acessibilidade, vegetação rala ou esparsa pela facilidade ao desmatamento e margens de rios.

Todos estes indicadores vêm tornando possível e facilitando a ocupação do Maciço Central de Florianópolis, colocando em risco as áreas de APP. E ainda, a devastação incontrolada vem trazendo o surgimento de áreas suscetíveis a desmoronamentos, colocando vidas em risco.

Para um melhor esclarecimento, foram feitos mapas individuais de cada indicador para posteriormente uní-los e perceber o resultado para definir o monitoramento da área.

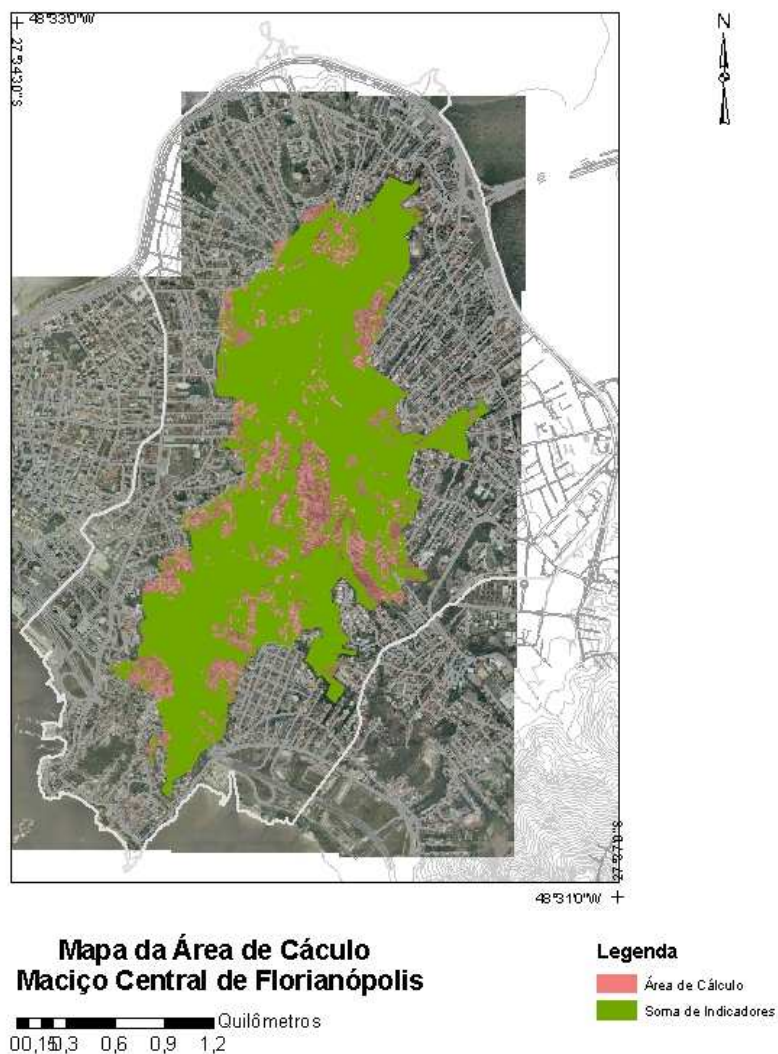


Figura 42 – Área de Cálculo com Indicadores (mapa 12)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Foi sentida a necessidade de separar a área verde densa dos restantes dos indicadores, já que está é a que queremos preservar. Abaixo mapa com indicadores e área verde densa demarcada.

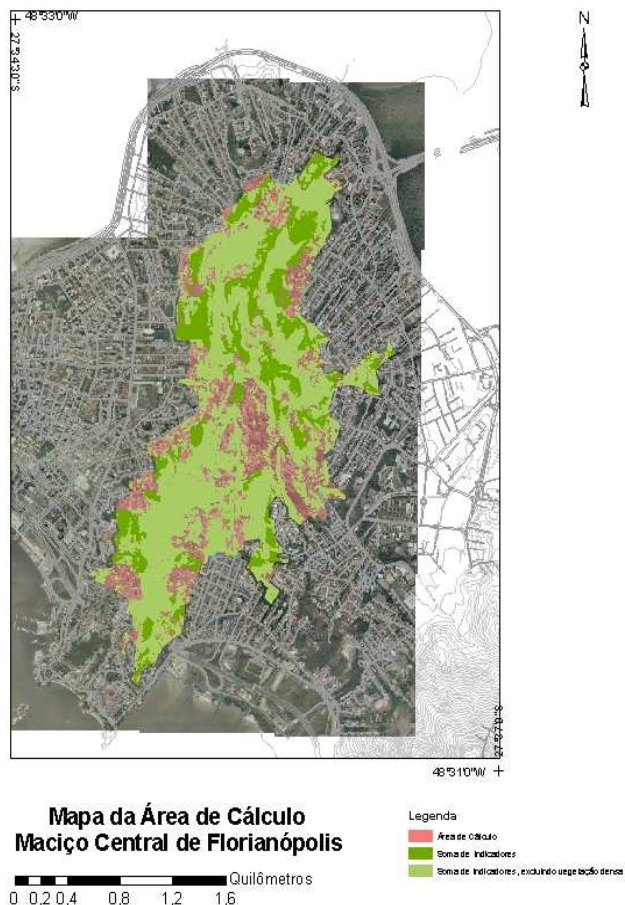


Figura 43 – Mapa da Área de Cálculo destacada a Vegetação Densa (Mapa 13)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Temos dados do IBGE e de profissionais que trabalham no maciço, como a socióloga do Fórum de Florianópolis, que nos forneceram números

quanto a população existente no Maciço, possibilitando uma prospecção até o ano de 2010. Por meio dos mapas temáticos elaborados foi possível calcular áreas de interesse

Tem-se então :

a) População total do Maciço por prospecção em torno de 100.000 hab.

Por meio dos mapas foi possível constatar:

- 1) Área do Maciço: 10.043.782,78m²
- 2) Área livre de cálculo: 2.300.030,17m²
- 3) Área de vegetação Densa: 1.090.802,15m²
- 4) Área ocupada total: 7.700.009,13
- 5) Área ocupada por ocupações irregulares (OIR): 1.126.826m²
- 6) Área ocupada por ocupações regulares: 6.573.174,12m²
- 7) Área de Campos Abertos: 363054,08m²
- 8) Área de vegetação Rala ou Esparsa: 583.207,15
- 9) Área de Margens de Recursos Hídricos: 2.908,47m².
- 10) Área de declividade abaixo de 30%: A área resultante das manchas de áreas com declividade menor que 30% é de 233.230,60m²
- 11) Área de declividade abaixo de 30%: A área resultante das manchas de áreas com declividade menor que 30% é de 233.230,60m²
- 12) Área de declividade abaixo de 30%: A área resultante das manchas de áreas com declividade menor que 30% é de 233.230,60m²
- 13) Total de Área de APP Remanescente: 1.658.923,65

No Mapa de número 14, foi possível definir a área de vegetação densa ainda remanescente na área definida para cálculo.

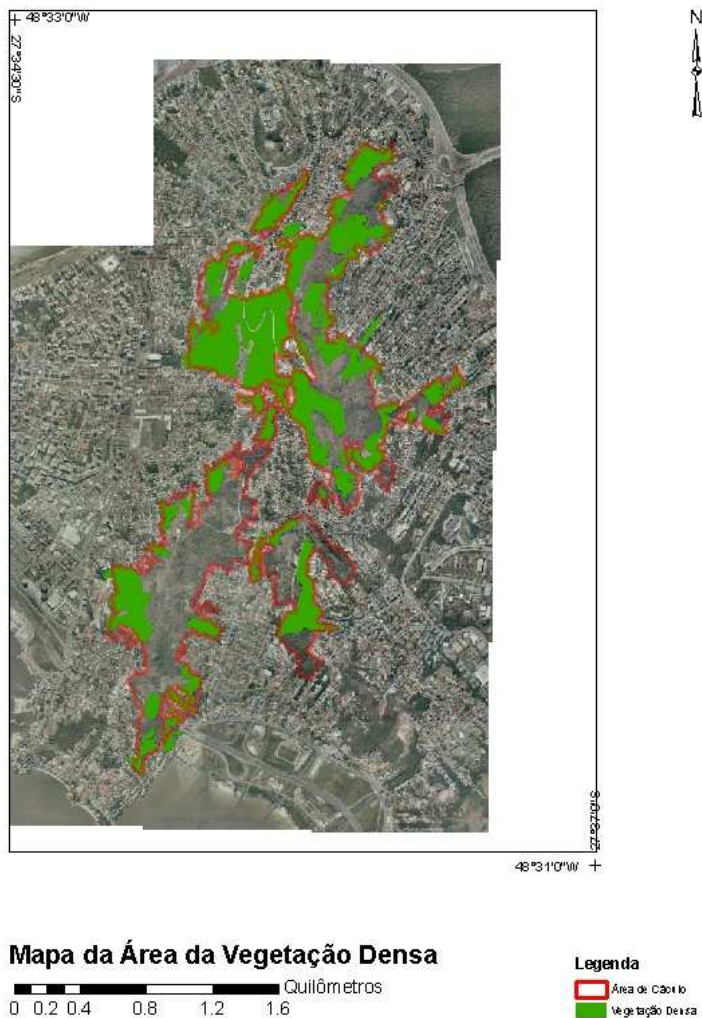


Figura 44 – Área de vegetação densa (Mapa 14)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

No mapa 15 - área dos campos abertos visualizados por meio da interpretação da chave.

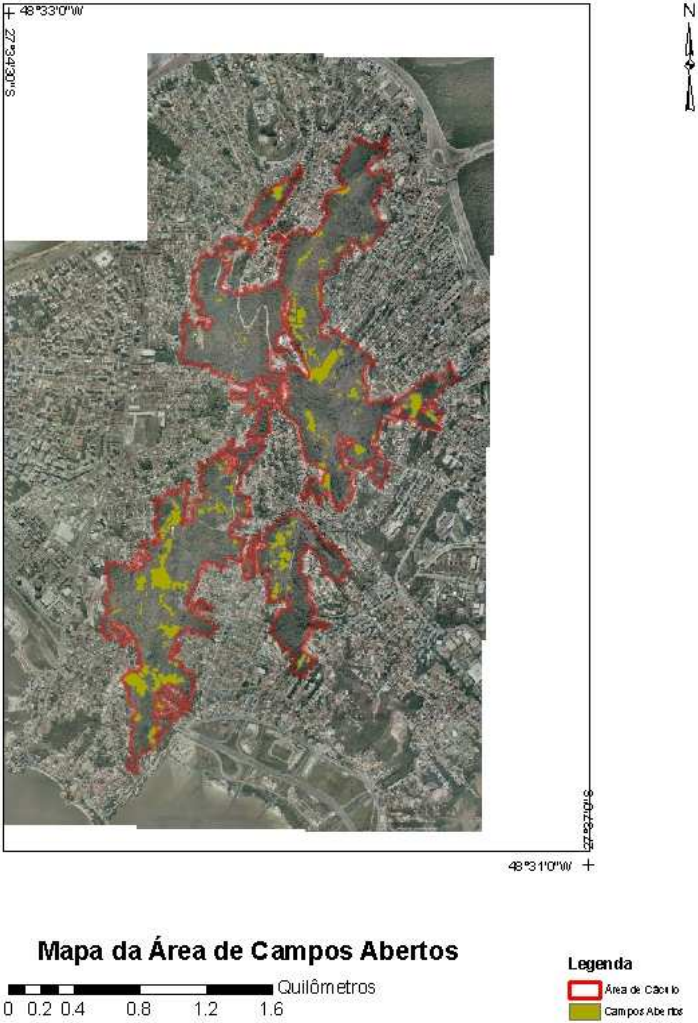
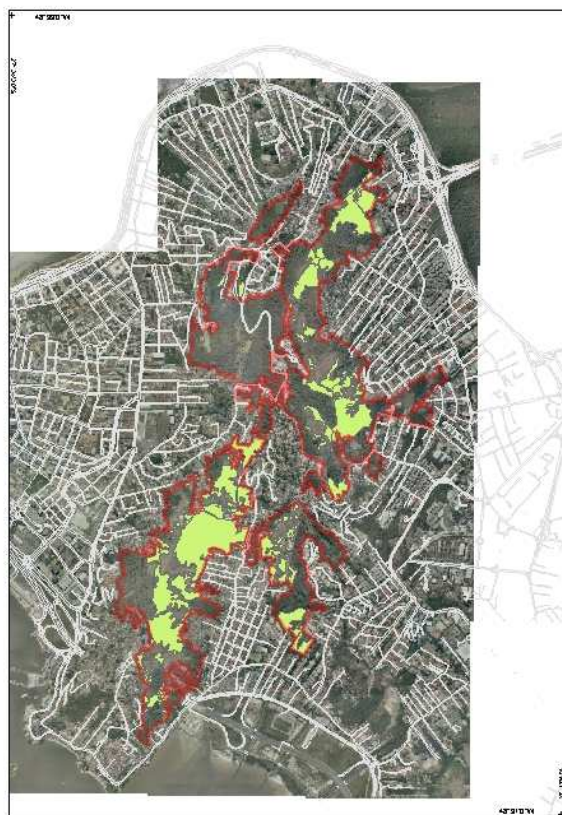


Figura 45 – Área de Campos Abertos (Mapa 15)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Também detectada na chave de interpretação a vegetação rala ou esparsa e calculada a área existente.



Mapa da Área de Vegetação Rala ou Esparsa

0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Quilômetros

Legenda

- Área Estrutural de Ocupação
- Vegetação Rala ou Esparsa

Figura 46 –Área de Vegetação Rala ou Esparsa (Mapa 16)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

As margens de recursos hídricos restantes são muito poucas, porém ainda resta algumas a preservar. Foi calculada a área conforme legislação vigente: 30m ao longo do recurso. Essa área de 30m em torno de seu curso foi calculada como suscetível de ocupação pela proximidade de acesso a água.

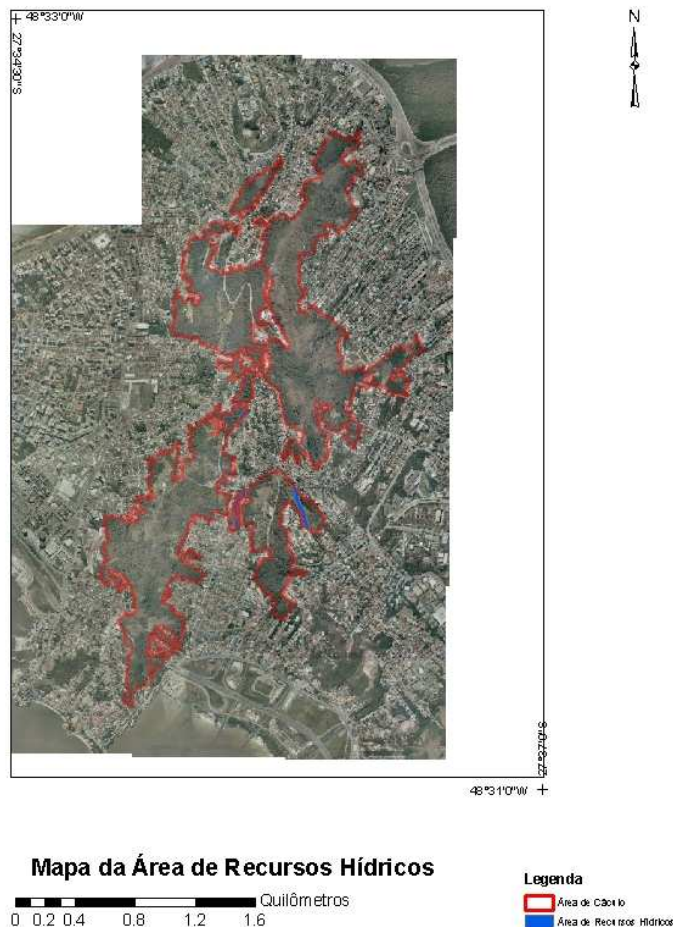
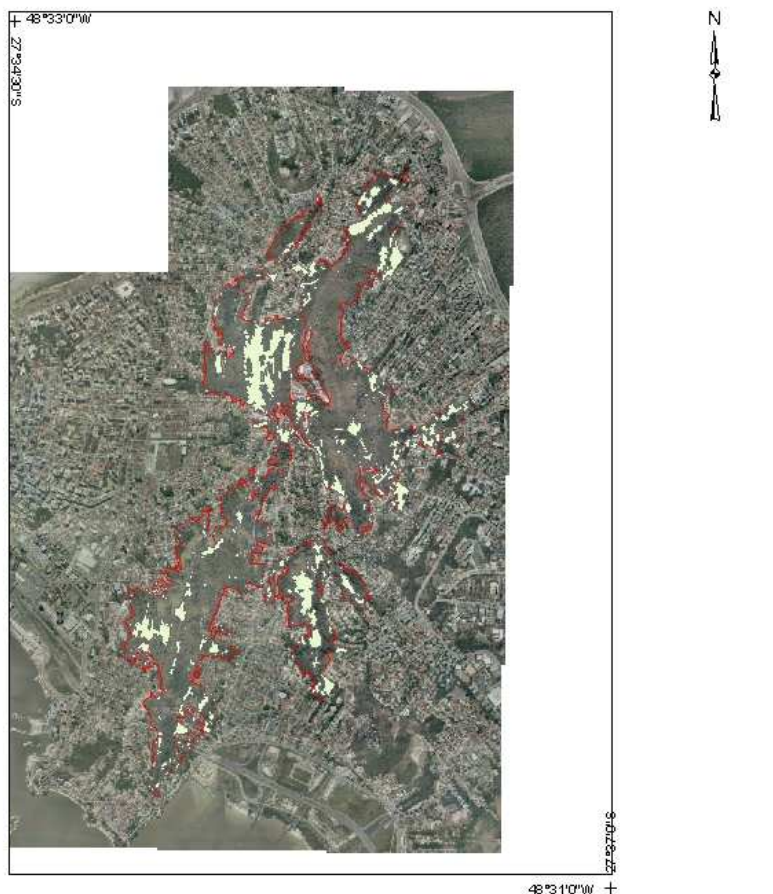


Figura 47 – Área de recursos hídricos (Mapa 17)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010



Mapa de Áreas de Declividade abaixo de 30%

0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Quilômetros

Legenda

Declividade abaixo de 30%
Área Suscetível à Ocupação

Figura 48 – Área de declividade abaixo de 30% (Mapa 18)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

No mapa da figura 49, foram demarcadas as áreas que são APPs conforme a legislação vigente. Áreas verdes densas, topo de morro e declividade acima de 45°.

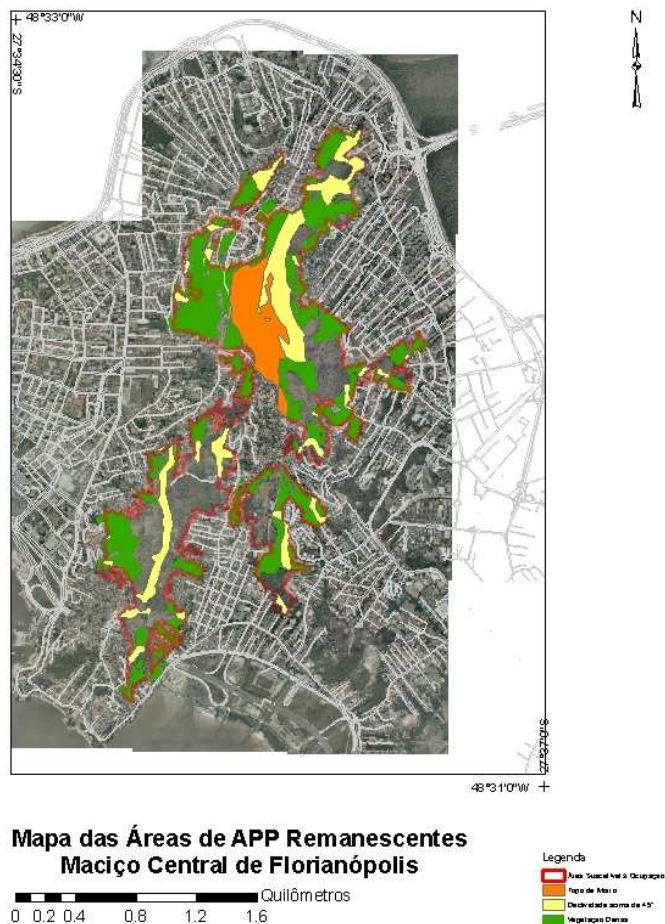


Figura 49 – Áreas de APP - Vegetação; Topo de Morro e declividade acima de 45° (Mapa 19).

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Acessibilidade: 180.817,48m². A facilidade de acesso torna os locais de fácil ocupação. Mais fácil de chegar com material e com os próprios pertences para um rápido assentamento.

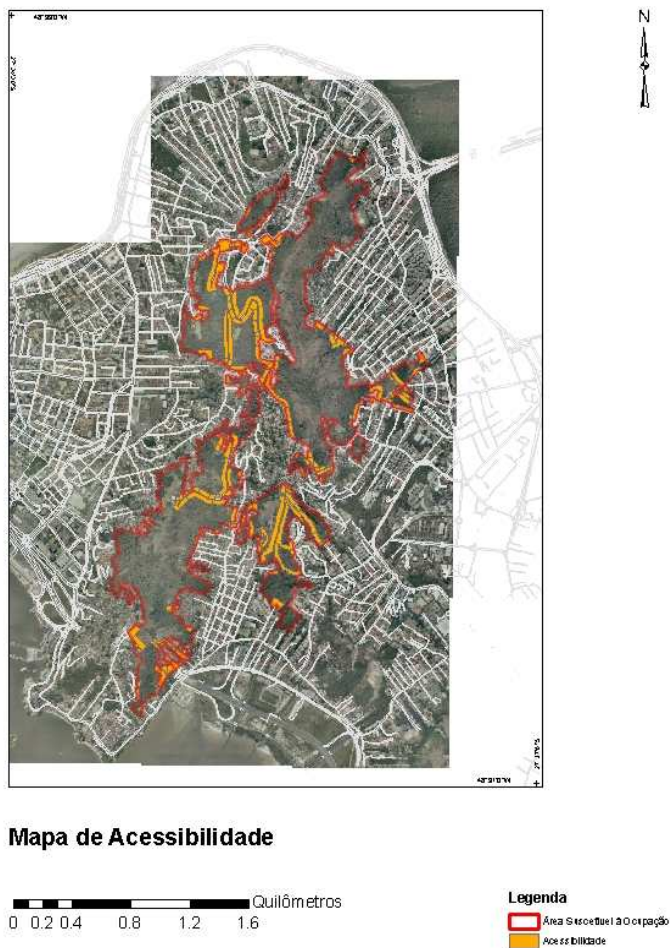
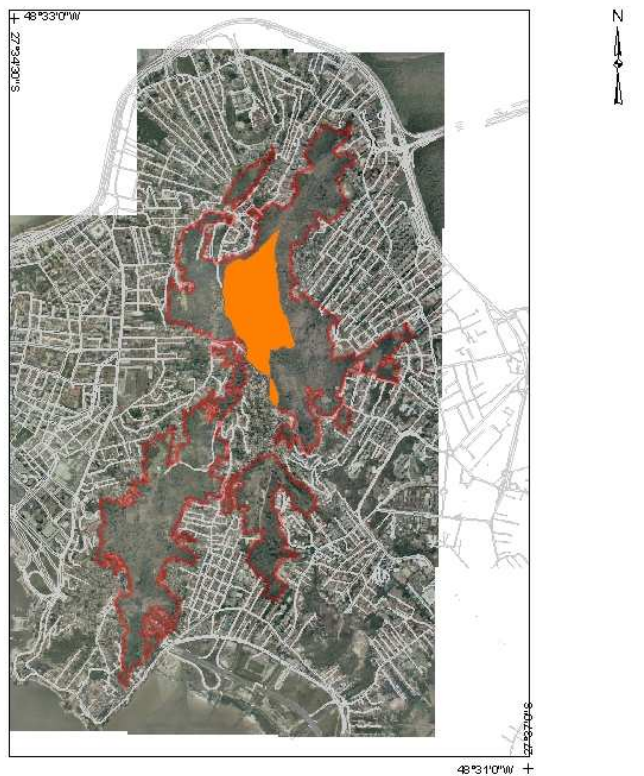


Figura 50 – Área Acessibilidade (Mapa 20)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Área de Topo de Morro: 281.032,85m²

Topos de morro são APPs e devem ser preservados. O Maciço ainda possui seu topo intacto.



Mapa da Áreas de Topo de Morro

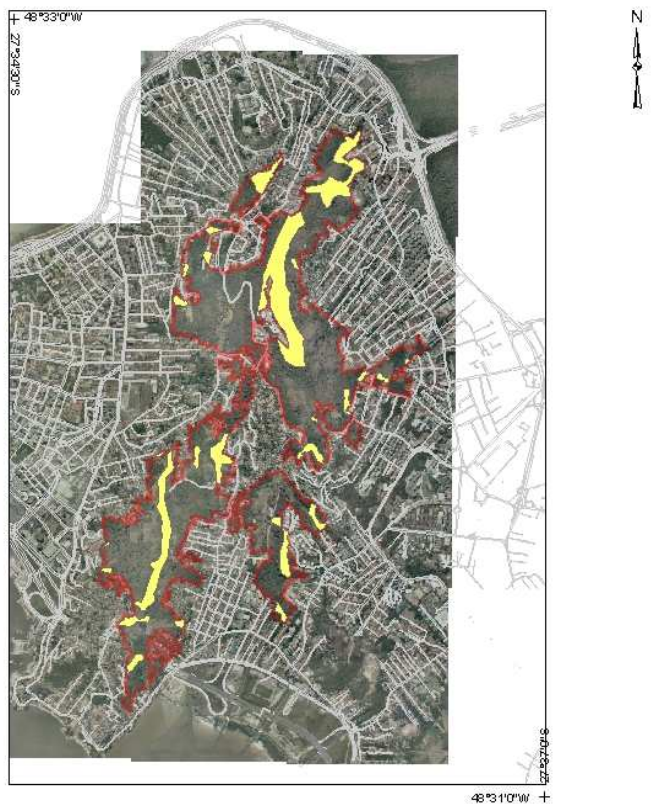
0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Quilômetros

Legenda
 Área Especial de Proteção Ambiental (APPA)
 Área de Topo de Morro

Figura 51 – Área de topo de morro (Mapa 21)
 Fonte: Rebollar, NAP- 2010

1) Área com Declividade acima de 45°: 374.865,67m²

Muitas áreas do Maciço com declividade maior que 45° já foram ocupadas. Ela está fora da área de cálculo em questão mas no mapa de ocupações podemos perceber esta ocupação.



Mapa da Áreas de Declividade acima de 45°

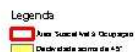


Figura 52 – Área com declividade acima de 45° (Mapa 22)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

Finalmente, unindo todos estes mapas temáticos gerados da chave de interpretação e sobrepondo todos os shaps, percebe-se o mapa final da área total de suscetibilidade encontrada dentro da área de cálculo.

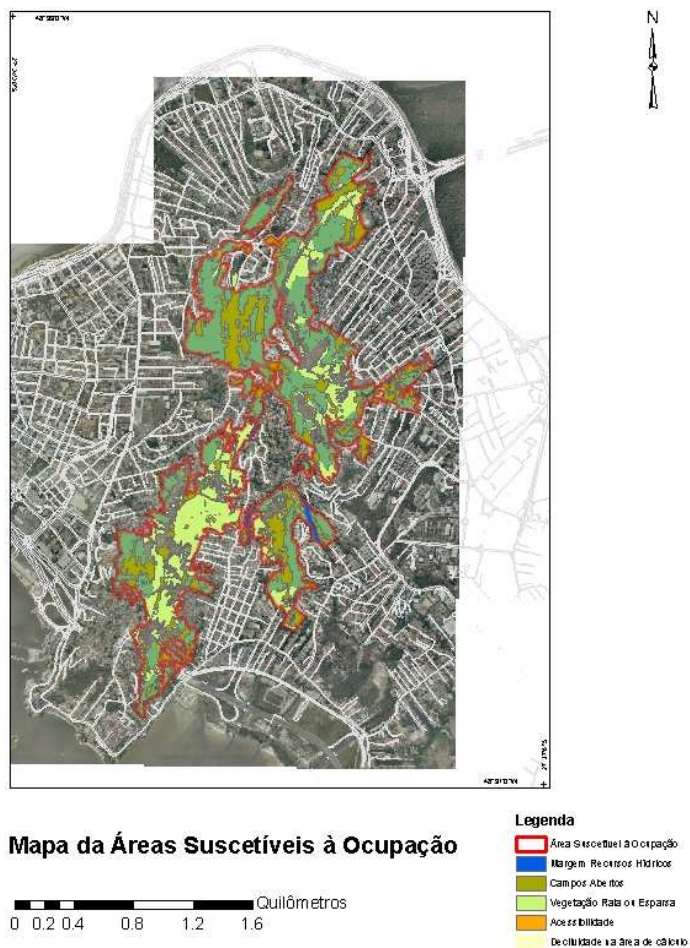


Figura 53 – Área de suscetibilidade à ocupação (Mapa 23)
Fonte: Rebollar, NAP- 2010

5.9 RESULTADOS DAS ANÁLISES

Após definidos todos estes mapas temáticos e extraído dos mesmos as áreas necessárias para os cálculos, pode-se constatar que se dividirmos o número de m² total do Maciço por habitante teremos em torno de 77m² por habitante.

Como o Maciço possui uma ocupação heterogênea sendo a área urbanizada, consolidada e legal habitada por indivíduos de classe média alta e alta, esse número de 77m² por habitante não é uma realidade nas ocupações irregulares.

Tomaram-se então os dados da área de amostragem da pesquisa de campo.

Por meio da pesquisa de campo pode-se constatar que de 269 habitações visitadas foram levantados os seguintes dados:

1. A média de habitante por residência são de 4 pessoas
2. A área de residência está entre 60 e 80m²

Logo se pode concluir que na área de ocupação irregular na realidade é de 20m² por habitante o que difere em quase 2/3 a menos da área legalizada. Com estes números calculou-se:

Se O Maciço possui uma área de ocupações irregulares de 1.126.826m² e sabemos que cada habitante ocupa em média 20m² podemos definir o número de habitantes existentes nas ocupações irregulares. Isso nos dá um número igual a:

$$1 \text{ hab.} - 20\text{m}^2$$

$$X \text{ hab.} - 1.126.826\text{m}^2 \text{ área de OIR}$$

A População do Maciço na área ocupada por edificações irregulares por estimativa de amostragem é de:

$$56.341\text{hab.}$$

Sabe-se também que o índice de área verde estipulado pela SBAU é de 15m² por hab. e esse índice é o que foi aplicado nesta tese.

$$56.341 \times 15 = 845,127\text{m}^2$$

Logo, se o Maciço possui 56.341hab. eles vão necessitar de 845,127m² de área verde para manter o índice de qualidade de vida proposto pela SBAU.

Tomando como análise a chave de interpretação, calculamos uma área de 1.182.400,30m² como área suscetível de ocupação imediata. Se dividirmos este número por 20 que é a média de m²/hab. em ocupações irregulares, poderemos conhecer o número de habitantes que teremos se estas áreas forem ocupadas.

$$1.182.400,30\text{m}^2 \div 20\text{m}^2 = 59.120\text{hab.}$$

Como o Maciço já possui 56.341 habitantes irregulares que necessitam de 15m² de área verde para manter uma boa qualidade do ar, somando mais os possíveis habitantes de áreas suscetíveis (59.120), totalizaria 115.461 hab.

Logo:

$$115.461 \text{ hab.} \times 15 \text{ IAV} = 1.731915\text{m}^2$$

Descontando essa área do total de m² de área livre de cálculo tem-se um saldo de 568.085m² de área livre remanescente.

$$2.300.000\text{m}^2 - 1.731915\text{m}^2 = 568.085\text{m}^2$$

Se cada habitante de ocupações irregulares ocupa uma área de 20m² e já se concluiu que se as áreas de indicativos de ocupação forem realmente ocupadas, haverá em média mais 59.120hab.

Como o Maciço possui uma área remanescente de 568.085m², se dividir este número por 15 que é o índice que se quer manter teremos a possibilidade de 37.872 habitantes a mais no Maciço. Logo se todas as áreas suscetíveis a ocupação forem realmente ocupadas, este índice será extrapolado.

$$1.182.400\text{m}^2 \div 15 = 78.827 \text{ hab.}$$

Se o total de possibilidade de ocupação é de 115.461 hab., diminuiu-se de 78.827hab., que é o número de habitantes que o Maciço pode receber e fez-se a diferença para saber quantos habitantes a mais ter-se-ia.

$$115.461 - 78.827\text{hab.} = 36.634\text{hab.}$$

O resultado dessa diferença (36.634hab.) multiplicada por 20m² que é a área ocupada por habitante de ocupação irregular, saberemos a área suscetível da chave que não deve ser ocupada.

$$36.634\text{hab.} \times 20 \text{ m}^2 = 734.682,66 \text{ m}^2$$

E sendo assim, conclui-se que de 1.182.400,30m² de área suscetível constatada pela elaboração dos mapas temáticos, a área de 734.682,66m² não poderá ser ocupada, pois extrapolaria o índice proposto pela SBAU, já que a área verde densa existente é de 1.658.923,65

Concluindo, devem-se manter os de área verde remanescente e, além de monitorar essa área, deve-se também monitorar a área suscetível à ocupação, deixando 734.682,66 m² sem a permissão de ocupação.

5.10 MONITORAMENTO

A área de suscetível ocupação foi definida por critérios que aumentam a facilidade da ocupação imediata. São áreas com alguma vegetação ainda não

densa de fácil desmatamento, algum recurso hídrico (o que facilita o uso da água) e inclinações abaixo de 30% que favorecem a facilidade de construção.

Pensou-se então de que forma se faria o monitoramento para preservar as áreas que não podem ser ocupadas por legislação: Topo de Morro, áreas verdes densas, declividades acima de 45° e monitorar juntamente as suscetíveis de ocupação.

Em geral, se colocaria uma estação total onde a mesma teria um GPS permanente no local que registraria os dados. Devido ao fato da área ser um local de extrema criminalidade, verificou-se que esta hipótese seria impossível de administrar. Em pouco tempo, a estação total seria roubada ou sofreria vandalismos.

Pensou-se em um monitoramento simples e que o sistema aplicado não possibilitasse nem roubo nem atos de vandalismos. Logo deveria ser algo sem valor comercial se roubado e que, se sofresse vandalismo, não comprometeria o monitoramento.

Optou-se então por uma demarcação com marcos georeferenciados nas áreas a serem monitoradas e preservadas. Com os marcos georeferenciados definidos o banco de dados, recebe a alimentação inicial de sua posição, podendo assim ser monitorado com a frequência a ser definida pelos órgãos governamentais.

Isso foi sistematizado tanto para a área verde a ser preservada como para as áreas suscetíveis de serem ocupadas, pois concluiu-se que todas devem ser monitoradas, já que toda área é APP e deve ser preservada.

No mapa de número 22, foi definida uma pelos marcos georeferenciados que foram pré determinados pelas áreas de suscetibilidade para um monitoramento periódico pelos órgãos públicos.

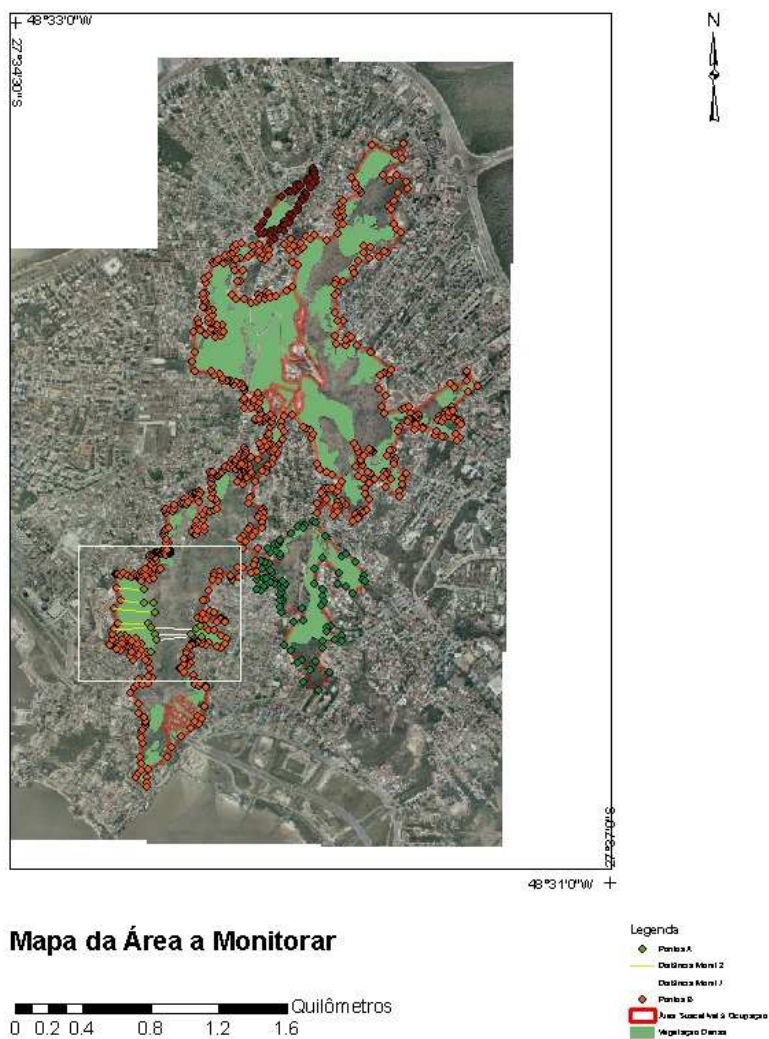


Figura 54 – Poligonal para definição dos Marcos georeferenciados (Mapa 24)
 Fonte: Rebollar, NAP- 2010

O Mapa 22ª (Seção Ampliada marcos georeferenciados) apresenta uma parte da área a ser monitorada.

Tomando o marco de número 6A coordenada 742.660.799.6.944.013.416, até o marco 13A de coordenada 742.926.281.6.944.012.799, existe uma distância que poderá também ser medida e assim sucessivamente.

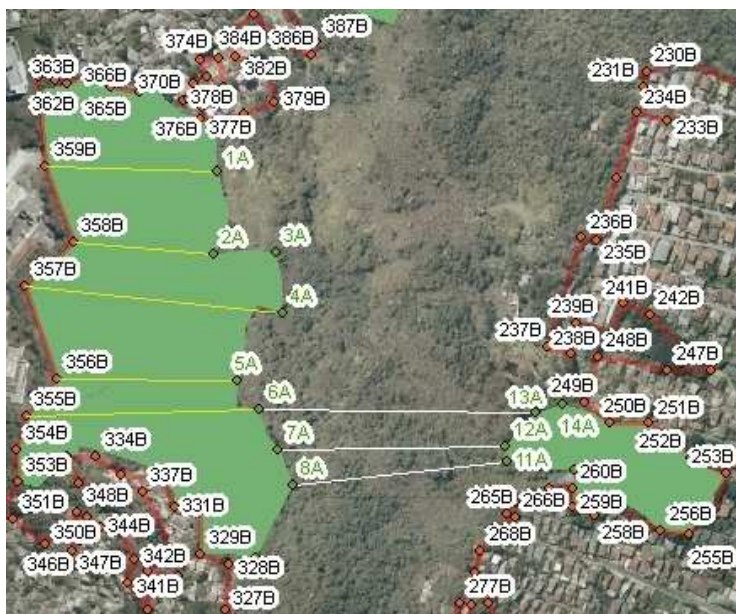


Figura 55 – Mapa 22ª Seção Ampliada - Marcos Georeferenciados (Mapa 25)

Fonte: Rebollar, NAP- 2010

A seguir, apresenta-se uma sugestão de quadro de coordenadas dos marcos georeferenciados da poligonal a ser monitorada e georeferenciada, e distância entre os marcos.

	Dados de Pontos geodésicos vegetação		
Pontos	Coordenadas - meters	Pontos	Coordenadas meters
6A	742.660.799.6.944.013.416	13A	742.926.281.6.944.012.799
7A	742.681.791.6.943.976.990	12A	742.897.263.6.943.980.694
8A	742.694.139.6.943.943.650	11A	742.899.733.6.943.964.642

Quadro 9 - Dados de Pontos geodésicos e suas coordenadas

Fonte:Rebollar, NAP- 2010

	Dados de Pontos de Monitoramento Pontos de Controle da área suscetível	
Pontos de Origem	Pontos de Distanciamento	Distância /m
359B	1A	164,95
358B	2A	133,87
357B	4A	247,25
356B	5A	170,77
355B	6A	222,68

Quadro 10 - Dados de Pontos de Monitoramento -Pontos de Controle da área suscetível

- Fonte:Rebollar, NAP- 2010

Desta forma, pode-se monitorar qualquer área independente de sua localização. O uso de aparelhos como GPS de simples navegação e colocando em prática o geoprocessamento a fotogrametria e o cadastro de dados a ocupação e sua dinâmica puderam ser mensuradas e analisadas vislumbrando futuros produtos a destacar um modelo preditivo sobre ocupações em áreas de preservação, utilizando dados de diferentes planos de informação para subsidiar uma proposta indicativa a as áreas com propensão à ocupação, conforme apresentado nesta tese.

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES

O mapeamento temático ambiental para caracterizar a ocupação irregular em áreas de APP é novidade no meio científico. Ele vem sendo estudado há muitos anos por pesquisadores de diferentes áreas e, através dele, vem se obtendo resultados diversos. No que diz respeito a mapas temáticos relativos a áreas de preservação permanentes com ocupações irregulares, pouco ainda se ouve falar, principalmente no que diz respeito ao potencial pericial e algum tipo de controle ou monitoramento.

Logo, os resultados esperados desta pesquisa deverão, além de beneficiar a comunidade científica, também os órgãos públicos e gestores, além dos assentados irregulares propriamente ditos.

Os conceitos e técnicas cartográficas, apoiados em softwares, permitiram análise espacial, proporcionando, por meio de observação (subsidiados por utilização de imagens fotográficas e suas restituições), a geração de mapas temáticos desenvolvidos para chegar aos resultados desta pesquisa.

Desta forma, destacou-se a ampla utilização das imagens por meio da chave de interpretação, uma vez que tornou possível o cruzamento de dados em função da localização espacial – dados preciosos, obtidos a partir da interpretação visual e demais informações acerca da temática, que permitiu efetuar inúmeros mapeamentos de temas pertinentes a ocupação urbana, a vegetação, aos tipos de solo, recursos hídricos, declividade e outros.

Estes pareceres sobre a dinâmica de ocupação possibilitaram, além do conhecimento geográfico do espaço, a interpretação desses produtos que forneceram dados atualizados com acurado detalhamento gráfico. Com dados concisos, obteve-se precisão para agregar informações descritivas sobre a área de interesse que subsidiarão a tomada de decisão frente a uma determinada situação. Coloca-se, desta forma, que as APPs podem ser efetivamente acompanhadas quando utilizados os produtos do sensoriamento remoto aliado às técnicas de análises no ambiente SIG.

6.1.1 Conclusões quanto a avaliação da paisagem mediante a utilização de produtos obtidos por sensoriamento remoto

Por meio desta pesquisa verificou-se que a aplicação dos produtos gerados pelo sensoriamento remoto é hoje imprescindível para análise, avaliação e caracterização de áreas de preservação, manutenção de áreas verdes urbanas, conservação da paisagem natural e principalmente no monitoramento de ocupações ilegais em áreas de preservação.

Pode-se por sua vez analisar e constatar as formas de vegetação existentes, altura de árvores, tamanho de suas copas.

Fotos aéreas e imagens de satélites permitem análises visuais para definir e conservar áreas de APP, assim como também possibilitam a tomada de decisão ao tornar alguma dessas áreas, onde a vegetação não seja de grande valor, em espaços públicos usados por comunidades próximas.

A paisagem é visualmente detectada por nosso corpo como algo agradável ou desagradável e a imagens de encostas verdes em centros urbanos tem se tornado cada vez mais raro.

O estabelecimento de uma política de gestão de áreas verdes reflete a preocupação com a qualidade do ambiente urbano, onde se busca a utilização máxima dos benefícios ecológicos, econômicos e sociais que a vegetação incorporada ao meio urbano pode proporcionar.

As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, logo não são áreas apropriáveis para uso da terra, devendo permanecer cobertas com a vegetação original. Para manutenção da demarcação destas áreas que é realizada por órgãos ambientais pertinentes deve haver um monitoramento capaz de possibilitar a execução do planejamento das mesmas.

Com esta tese, podemos concluir que a gestão destas áreas podem ser melhor controladas e conservadas com o uso dos produtos do sensoriamento remoto.

6.1.2 Conclusões quanto a representação e análise processo de ocupação da área em estudo

Foi comprovado, por meio desta pesquisa, que a representação gráfica de um espaço geográfico mais próxima da realidade são os mapas temáticos elaborados a partir de séries históricas de fotos aéreas.

Por meio dos mapas temáticos desenvolvidos, foi possível análise de vários indicadores num processo de ocupação de áreas de APPs.

As encostas por si só são áreas onde as ocupações irregulares são uma constante, devido ao seu difícil acesso, sendo assim a fiscalização também se torna eventual. A definição dos indicadores de suscetibilidade de ocupação foram detectados por meio da visualização de uma chave de representação de mapas temáticos gerados de fotos aéreas o que possibilitaram a conclusão das áreas onde a ocupação imediata é evidente.

A visualização de fotos históricas possibilitaram a análise da evolução das ocupações e por sua vez com os mapas temáticos juntamente com a pesquisa de campo possibilitou elaborar simulações para anos posteriores possibilitando a evolução histórica e o momento específico de quando uma intervenção se fará necessária.

6.1.3 Conclusões quanto ao objetivo de desenvolver uma avaliação temporal de imagens de áreas de APP.

Foi possível, por meio de fotos aéreas de 1978, 1998, 2004 e 2009, desenvolver uma avaliação temporal destas imagens aéreas das áreas de APP no Maciço Central de Florianópolis.

As fotos foram georeferenciadas e posteriormente, sobre uma base cartográfica, analisaram-se as áreas de APPs transformando-as em manchas, o que possibilitou o cálculo da área em questão, para uma mais fácil interpretação.

Pode-se concluir visivelmente que as manchas de áreas de APPs vem diminuindo ano após ano.

6.1.4 Conclusões sobre a geração de mapas temáticos que mostrem a evolução da realidade ambiental

A análise das fotos aerfotogrametricas, imagens, ortofotos e estudo de campo possibilitaram o desenvolvimento gráfico de mapas temáticos georeferenciados diversos. Através da cartografia temática ambiental foi possível gerar indicadores que tornaram viável o monitoramento de áreas de preservação permanente, APPs, que estão ocupadas ilegalmente por assentamentos habitacionais irregulares, possibilitando assim o desenvolvimento de um método de aplicação destes resultados no planejamento ambiental, permitindo o monitoramento e a gestão das ocupações irregulares nestas áreas, obtendo-se assim um ganho na agilidade quando da implantação de um processo de gestão.

Os grupos de mapas são interligados, subsidiando uns aos outros no âmbito informativo e completando as etapas de avaliação de impactos ambientais prováveis.

Como resultado desta análise foi possível diferenciar os temas de mapeamento temáticos, que têm maior aceitação na análise e fundamentação ambiental dos projetos de desenvolvimento, e definir o seus conteúdos.

No caso desta pesquisa, foram gerados os mapas contendo as informações sobre as diversas declividades existentes na área de estudo, chamados de mapas georeferenciados de declividade abaixo de 30 ° e acima de 45°. Estes mapas vieram a contribuir na análise da suscetibilidade da ocupação.

Foi então elaborado o mapa georeferenciado de tipos de solos, detectando áreas de possibilidades de desmoronamentos causados pela devastação de áreas verdes, possibilitando o reconhecimento de locais onde a ocupação deve ser extremamente controlada pela sua periculosidade.

Já o mapa georeferenciado da rede hidrográfica existentes no Maciço que permitiu observar o desaparecimento acelerado destes recursos devido a construções implantadas sobre os mesmos desciminadamente.

Outro mapa contribuinte da análise conclusiva desta pesquisa foi o de áreas verdes, a partir do qual pôde-se calcular e constatar o IAV do Maciço Central de Florianópolis.

Todos os modelos de mapas temáticos estão interligados entre si sob o ponto de vista informativo, de procedimentos metodológicos de transformação e da representação gráfica e cartográfica. Isto permite definir a sistematização de procedimentos dos métodos, tanto no âmbito do geoprocessamento, quanto na análise ambiental aplicada ao planejamento e estudo de impactos ambientais.

Para as metodologias de mapeamentos temáticos, foram elaboradas adaptações, que permitem integrar os respectivos mapas ao sistema consolidado de mapeamentos ambientais do IBGE.

Os mapeamentos temáticos, como um todo, podem ser aplicados em todo território nacional, fortalecendo assim base informativa do planejamento e gestão. A flexibilidade dos mapas temáticos em termos de escolha de indicadores de avaliação ambiental sintética, permite sua adaptação fácil aos objetivos diferenciados dos projetos e planos, assim como aos critérios do seu monitoramento. Por outro lado, o uso da chave de interpretação, representa um sistema de fácil interpretação, que permite a fácil representação de novos grupos de visualizações e interpretações, conforme as necessidades do espaço geográfico em análise.

6.1.5 Conclusões quanto ao objetivo de aplicar e validar proposta mediante um estudo de caso

Estudo de caso elaborado como amostragem, Alto da Caieira, foi viabilizado pelo Ministério das Cidades, o qual patrocinou a verba necessária para execução desta pesquisa.

Foram levantados dados sócio-econômicos, dados sobre as edificações, infraestrutura, segurança pública, e outros que vieram a complementar o banco de dados elaborado.

Este banco de dados veio possibilitar a elaboração, juntamente com os mapas temáticos, os cálculos de prospecção de população, avanços das habitações e simulações de diminuição das áreas verdes.

Por meio destes dados adquiridos, foi possível elaborar uma relação com as características geomorfológicas de ocupação territorial e variação de áreas verdes de todo o Maciço de Florianópolis.

Possibilitou simultaneamente o cálculo da densidade habitacional; densidade populacional para fins de análise, possibilitando fazer uma relação da cobertura vegetal natural com densidade populacional e habitacional.

Foi possível concluir que em habitações irregulares do Maciço, a área de ocupação habitacional de cada habitante é de 20m^2 , enquanto que no mesmo Maciço a área na região de habitações regulares é de 70 a 80m^2 /habitante.

Possibilitou o cálculo dos número de habitantes em ocupações irregulares de todo o Maciço assim como também o IAV necessário para essa

população e quantos habitantes irregulares o Maciço ainda pode receber para não extrapolar o índice da SBAU.

Finalmente, foi possível concluir que o Maciço deve ser rapidamente controlado por meio de um monitoramento se ainda houver o intuito de preservar estas áreas remanescentes de preservação ambiental.

6.1.6 Conclusões tiradas do confronto de resultados de cenários

O Maciço Central de Florianópolis possui a maior área de APP verde remanescente de Florianópolis.

Foi possível, com a pesquisa de campo e o desenvolvimento de mapas temáticos concluir que a importância da preservação desta área verde do município é evidente e necessária. No entanto, concluiu-se também que se um ação imediata do poder público, no sentido de monitorar a área não se fizer rapidamente esta área com certeza em poucos anos desaparecerá.

Pode-se constatar também que o método usado poderá ser aplicado para levantamento de dados, execução de mapas temáticos e a proposta de monitoramento poderá ser aplicada em qualquer área de APP com ocupações irregulares.

Com isso, os resultados desta tese deverão propiciar uma nova metodologia para auxiliar no desafio do planejamento ambiental de áreas de preservação permanentes principalmente em encostas, à comunidade acadêmica e a sociedade como um todo.

A proposta de monitoramento de áreas de preservação permanentes com paisagens degradadas por ocupações irregulares foi pensada, neste âmbito, como um sistema de fácil interpretação de modelos cartográficos digitais, contribuindo na formação de banco de dados de uma realidade, permitindo fundamentação do planejamento e monitoramento dos impactos das ocupações irregulares.

As aplicações da presente proposta na área de estudo permitem avaliar o seu significado científico e prático, visualizando o potencial do método de elaboração de mapas temáticos como do método de coleta de dados de investigação no âmbito de trabalhos de planejamento do espaço geográfico e de elaboração de estudos de impacto ambiental

6.1.7 Conclusões dos indicadores que avaliem a necessidade de intervenção na área pelo gestor público para preservar o índice de (IAV)

A suscetibilidade de ocupação irregular do espaço geográfico foi definido pelos indicadores que demonstraram as áreas onde as ocupações seriam mais evidentes e os mesmos possibilitaram avaliar por meio de cálculos de áreas e de habitantes irregulares em áreas de APPs que se faz necessário um monitoramento imediato do espaço geográfico em questão.

Os indicadores apontaram que as áreas de APPs, principalmente as áreas verdes, vem desaparecendo gradativamente em função das ocupações ilegais. Por consequencia o IAV do Maciço que hoje está dentro dos padrões proposto pela SBAU, em pouco tempo será extrapolado se o monitoramento não for iniciado rapidamente.

O confronto de todos os resultados possibilitou fazer relação de taxas de ocupação habitacionais e densidade populacional com a variação de cobertura vegetal; correlacionar com as áreas cobertas por edificações, ruas, calçadas e a alteração da paisagem; assim como também correlacionar a expansão urbana com a variação da área verde de APP e os índices de área verde (IAV) num espaço de tempo futuro.

6.2 RECOMENDAÇÕES RELACIONADAS AO MONITORAMENTO DE ÁREAS DE APPS, OCUPADAS ILEGALMENTE

As análises em campo mostraram que os parâmetros de segurança, qualidade, construtivos, presença da infra estrutura urbana e qualidade de vida no Maciço Central de Florianópolis são precários.

Intervenções como cortes nos terrenos, desmatamento e movimentações de terra promovem, por um lado, a destruição do sítio e dos recursos naturais, e por outro, submetem aos riscos de deslizamento e desabamentos grande maioria das edificações.

O poder público municipal se mostra omissos à realidade de risco que se dá neste assentamento.

As poucas obras de infra-estrutura nas comunidades, como a abertura de ruas, mostraram que as intervenções da prefeitura, da mesma forma que a ocupação local, se dá de forma aleatória a planos e projetos.

O que se observou em campo foi que as obras de arruamento realizadas terminam por agravar a situações de risco no Maciço Central.

Por fim, ao consultar a legislação percebe-se que a maioria das edificações do Maciço está em pleno desacordo com o que se propõe para aquela área.

As contradições não se devem, apenas, pelo fato de que as ocupações do local não estão de acordo com o que propõe a Lei, mas, sobretudo, porque o conteúdo de legislações que ainda estão em processo de aprovação, como é o caso das ZEIS, não oferece perspectivas sólidas e que garantam a qualidade de vida da população do moradores do local, sem que isto implique na supressão das áreas verdes remanescentes.

Deve-se considerar a gestão de áreas de APP como prioritárias no planejamento dos municípios. É fato que assentamentos irregulares são freqüentes nestes espaços geográficos e que cada vez mais nos deparamos com a devastação de nossas encostas, mangues e dunas sem levar em consideração os riscos que seres humanos que ocupam essas áreas convivem no dia a dia.

Está comprovado com esta pesquisa que o monitoramento destas áreas é possível de ser elaborado sem muito custo para o município e com aparelhos simples de pequeno valor.

Se faz extremamente necessária a construção de um banco de dados integrador da gestão de riscos nas comunidades localizadas em áreas de APPs, com linguagem, conceitual, metodologias, práticas e intervenções mutuamente potencializadoras. Isso constitui um grande desafio para todas as agências envolvidas com os desastres e a conservação do meio ambiente: saúde, habitação, gestão urbana, segurança pública, gestão ambiental.

Porém, é um obstáculo que deverá ser superado com a articulação de um espaço comum, supra-institucional, despido de vaidades e interesses corporativos, onde a comunidade encontra a oportunidade de aprender a conviver com os riscos. Afinal, como destaca o Secretário Geral da ONU Kofi Annan, nos últimos anos o mundo presenciou uma interminável sucessão de desastres, que custaram milhares de vidas, causaram prejuízos de bilhões de dólares e cobraram um preço gigantesco aos países em desenvolvimento, onde os desastres consomem atenções e recursos desesperadamente necessários para fugir da pobreza.

Os resultados alcançados por algumas cidades brasileiras, em termos de qualidade de vida, mostram a importância do investimento em gestão urbana. Nesse aspecto, a deficiência mais importante é a limitada capacidade institucional da maioria das aglomerações urbanas, formada em vários municípios. O quadro urbano atual retrata inúmeras pessoas vivendo em desacordo com as normas urbanísticas vigentes e uma inadequação dos instrumentos de financiamento para enfrentar o déficit habitacional e de saneamento e a má qualidade de vida. A grande lição, após esta pesquisa é que o imenso desafio que representa melhorar a qualidade de vida das grandes cidades não depende apenas de recursos abundantes, mas de um grande investimento no fortalecimento institucional e na capacidade técnica e da boa vontade das prefeituras.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o exposto, na presente pesquisa ***Proposta de monitoramento de áreas de APPs com paisagens degradadas por ocupações irregulares***, pode ser recomendada para ser adaptada por órgãos ambientais como sistema de procedimentos técnicos e metodológicos, auxiliares aos órgãos de preservação ambiental para um planejamento premeditado em caso de espaços geográficos por ocupações irregulares. Esta metodologia poderá ser transformada em manual técnico de análise ambiental para planejamento, feitas as adaptações e especificações necessárias para as classificações e sistemas de zoneamento ambiental em regiões diferenciadas.

É de essencial importância para implementação efetiva e evolução conceitual desta proposta, a realização de mapeamentos temáticos dos geossistemas regionais distintos, para que seja realizada uma melhor adequação dos modelos de inventário e de coleta de dados às condições nacionais.

Devem ser ainda realizadas pesquisas que visarão:

a) Concepção de mapas temáticos de todas as áreas de APPs, (mangues e dunas) a serem monitoradas que estejam sendo degradadas por ocupações irregulares em todo território nacional para minimizar impactos indesejáveis;

b) Concepção de mapas temáticos contendo fatores e processos de desenvolvimento da paisagem, da avaliação das condições ecológicas para cada tipo específico de vegetação para cada região específica, visando sua preservação;

c) Avaliação do potencial do método adequação de modelos sintéticos para monitoramento ecológico regional ou local;

d) desenvolvimento de modelos de cenários e prognóstico de preservação de APPs com ocupações irregulares;

Deste modo, vários aspectos de aprimoramento da presente proposta devem ser investigados com maior profundidade e vigor.

Acredita-se que o desenvolvimento dos demais trabalhos desta índole no futuro, permitirá a evolução efetiva da qualidade de mapeamentos temáticos para definir áreas a serem monitoradas com problemas de ocupações irregulares, invasões de terras para que possam ser planejadas no que diz respeito a ocupação do espaço geográfico, da eficiência do processo de previsão de impactos, preservação da paisagem e, com isso, da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Sônia. **Urbanização de encostas: a ocupação do Morro da Cruz.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.

ATKISSON, Alan. **Desenvolvimento de indicadores de comunidades sustentáveis: lições de Seattle.** Banco de Textos sobre Desenvolvimento Sustentável. Curitiba: Unilivre, 2001.

ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

ANTUNES, Celso. **Uma aldeia em perigo: um ensaio sobre os grandes problemas geográficos do século XX.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1978.

ARAÚJO, G. H. S. ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas.** Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2005.

AVERY, T. E. ; BERLIN, G L. **Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation.** Upper Saddle River: Prentice Hall, 1992.

BAKKES, J. A. **An overview of environmental indicators: state of the art perspectives.** Environment Assessment Technical Reports, RIVM in co-operation with the University of Cambridge, UNEP-RIUM, 1994.

BATISTA, G. V.; BUSS, M. D.; SCHEIBE, L. F.; VIEIRA, G.; XAVIER, C. **Plano Comunitário de Preservação e Urbanização do Maciço Central de Florianópolis: ocupação e lazer.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências. Laboratório de Análise Ambiental. Painel, 2a. SEPEX/UFSC, 2002.

BENEVOLO, Leonardo. **História da cidade.** Trad. Silvia Mazza. São Paulo: Perspectiva, 1993.

BERLIANT A. M. Cartografia: **Interpretação de principais conceitos**. 3. ed. v. 1, Anuário GIS96/97. Moscou: GIS Market Support Association, Moscou, 1997.

BERNARDY, Rógis Juarez. **Inventário de bacias hidrográficas e seus potenciais conflitos de usos**. Dissertação (Doutorado em Cadastro Técnico Multifinalitário.) Florianópolis ,UFSC. 2005

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. **Caderno de Ciências da Terra** n. 13, tradução O. Cruz. São Paulo: IGOG/USP, 1972.

BLASCHKE, Thomas et al Object-oriented image processing in an integrated GIS/remote sensing environment and perspectives for environmental applications. **Proceedings of the 16th Conference “Informatics for Environmental Protection”**. Austria, Vienna, Sept. 25-27, pp 555- 570, 2002.

BUCHWALD, K.; ENGELHERDT, W. **Handbuch für Planung Gestaltung und Schutz der Umwelt des Menschen**. München, Berna, Vien: BLV, 1978.

BUSS, M. D.; LISBOA, T. H. **Lixo e saneamento**. In: Plano Comunitário de Urbanização e Preservação do Maciço Central de Florianópolis, 2º **SEPEX/UFSC**, CD-Rom Resumos, 2002.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A Produção do espaço urbano**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. **Áreas Verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 4.,Vitória, 1992. **Anais**. Vitória, PMV, , p.29-38, 1992.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C. Espaços livres e qualidade de vida urbana. **Paisagem Ambiente Ensaios**, n.11, p. 279-288, 1998.

CAVALCANTI, Clovis (org.) **Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, Recife: Fundação Joaquim Nabuco:1997.

CHALHOUB, S. **Cidade Febril**. São Paulo, Companhia das Letras, 1996.

DALOTTO, Roque Alberto Sanchez. **Estruturação de Dados como Suporte a Gestão de Manguezais Utilizando Técnicas de Geoprocessamento**. Dissertação Cadastro Técnico Multifinalitário, 2003

DELPOUX, Marguerite. **Ecossistema e paisagem: métodos em questão**, tradução de May Modenesi, n. 7. São Paulo: Instituto de Geografia-USP, 1974.

DEMATTE, M. E. S. P. **Princípio de paisagismo**. Jaboticabal: Funep, 1997.

DIAMONT, J. **Colapso: Como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Tradução de A. Raposo. Rio de Janeiro: Record, 2005.

ERBA, Diego Afonso. **El Catastro Territorial em América Latina y Caribe**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2008.

ERBA, Diego Afonso. **Catastro Multifinalitário Aplicado a La Definición de Políticas de Suelo Urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

ERBA, Diego Afonso & LOCH, Carlos **Cadastro Multifinalitário - Rural e Urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

TORRECILLA, I. **El Paisaje**. Madri: MIJAN, 1989.

FLAMAND, Jean- Paul. **Logger le Peuple**. Paris: La Découverte, 1989.

FRANCE, J.; BRIGGS, D. J. Environmental Mapping of the European Community: a review of the Proposed Method. **Journal of the Operational Research Society**, v. 31, n. 6, Pergamon press, GB 1980

FORESTI e CECCATO. **Gestão e Qualidade de Vida usando dados de sensoriamneto Remoto**. In: TAUKE-TORNISIELO, S. **Análise Ambiental: ações e estratégias**. Rio Claro: Universidade Estadual de São Paulo, Centro de Estudos Ambientais, 1995.

FORMAN, Richard; GODRON, Michel. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

GARCIA, G. J. **Sensoriamento remoto: princípios de interpretação de imagens**. São Paulo: Nobel, 1982.

GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA, L. D. **Energia, meio ambiente de São Paulo**. 2 ed. rev. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

GOUVEIA, Luis. A necessidade de capacitar conhecimento para o território. **Revista e-ciência**. T-Media, pp 13-14. 19 de Outubro, 2006.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2000.

HERRMANN, Rosa. Análise das ocorrências de escorregamentos no estado de Santa Catarina, com base nos formulários de avaliação de danos da defesa civil. **Anais**, Florianópolis, GEDN/UFSC, 1991

IGNÁCIO, C. F. **Guia para elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología**. 2º ed. (Série Manuales, v. 3) Madrid: CEOTMA, 1993.

INSPIRE – Environmental thematic Coordination Group. Environmental thematic user needs: position paper, version 2. Agência Européia do Ambiente (AEA), 2002

JACKSON, John. B. . **Discovering the vernacular landscape**. New Haven: Landscape Studies, 1986.

JULIÃO, Rui Pedro. **O Mapa de Portugal: estado, território e poder no Portugal de Oitocentos**. Lisboa: Ed. Livros Horizonte e Instituto Geográfico Português, 2003.

KARNAUKHOVA, Eugênia, **Proposta de cartografia geoecológica aplicada o planejamento territorial**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

KOJIMA, Naoko; LABA, Magdeline; LIENDO, X. M. Velez; BRADLEY Andrew V.; MILLINGTON, Andrew C.; BAVEYE, Philippe. Causes of the

apparent scale independence of fractal indices associated with forest fragmentation in Bolivia. **ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing**, v. 61 p. 84- 94, Elsevier, 2006.

LAN, Chun-Hsiung, LAN, Kuo-Torng, LAL, Rattan. **Métodos para a avaliação do uso sustentável dos recursos solo e água nos trópicos**. Tradução e adaptação de Claudia Conti Medugno e José Flávio Dynia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999.

LAURIE, M. **An introduction to landscape architecture**. New York: Elsevier, 1976.

_____. **Introducción a la arquitectura del paisaje**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1989.

LIMA , J. **Serviços públicos não sobem o morro**. Diário Catarinense. Florianópolis, 2 de maio de 2003.

LOCH, Carlos; SILVA, Everton; ERBA, Diego Afonso. **Sistemas de Información Geograficas Aplicados a Estudios Urbanos**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2006.

LOCH; KRAMBECK **Planejamento Territorial Rural**: Análise do processo de elaboração de planos diretores em municípios rurais. O Caso de Papanduva-SC. Dissertação (Mestrado em Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

LOCH, Carlos; KRAMBECK, Christian, **A importância da cartografia na etapa de leitura da realidade local de planos diretores**: o caso de Papanduva, Santa Catarina, **XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia**, Rio de Janeiro, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2007.

LOCH, Carlos; SCHNEIDER. **Cadastro técnico multifinalitário urbano**: base para tributação imobiliária urbana (IPTU). **Anais do 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. Florianópolis: UFSC, Tomo III, p. 5-12, Ago. 1994a.

LOCH, C. **Monitoramento global e integrado de propriedades rurais a nível municipal, utilizando técnicas de sensoriamento remoto.**

Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1990.

LOCH, Carlos . Geoprocessamento Aplicado à Espacialização de áreas de Preservação Permanente em Bacia Hidrográfica. In: **Anais do V Simpósio de Geografia da UDESC.** Florianópolis, Universidade Estadual de Santa Catarina, 2005.

LOCH, Carlos; SILVA, Everton; HERBA, Diego Afonso. **Sistemas de Información Geográficas Aplicados a Estudios Urbanos.** Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2006.

LOCH, Carlos; KRAMBECK, Christian. **A importância da cartografia na etapa de leitura da realidade local de planos diretores:** o caso de Papanduva, Santa Catarina, **XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia**, Rio de Janeiro, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2007

LOCH, Carlos; ANTUNES, Luis. Composição do cadastro técnico multifinalitário, mapas temáticos. **Anais**, Criciúma, 1992.

LOCH, Carlos; CORDINI, Jucilei. **Topografia contemporânea:** planimetria. Florianópolis:, Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

LOCH, Carlos; LAPOLLI, Édis Mafra. **Elementos básicos da fotogrametria e fotointerpretação.** Florianópolis, Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1989.

LOCH, Ruth. E. N. **Cartografia, representação, comunicação e visualização de dados espaciais.** Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006

LUCHIARI, Ailton Kawakubo; SHINJI, Fernando; GOMES, Moraxo Rubia. Aplicações de Sensoriamento Remoto na Geografia. In: VENTURI, Luiz Antonio Bittar. **Praticando geografia:** técnicas de campo e habitação. São Paulo. Oficina de Texto, 2005.

MACEDO, Silvio Soares; ROBBA, Fábio. **Praças brasileiras.** São Paulo : EDUSP, 2002.

ALMEIDA M,K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

MARCON, M.T.R. **A metropolização de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

MELLO, Emanuele Teles Ouriques. **Método de escolha de sensores orbitais para aplicações em Gestão Ambiental**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SCHNEIDER, Valdir Pedro. Cadastro Técnico Multifinalitário Rural: necessidade para uma justa tributação imobiliária rural (ITR). In: **Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**, p. 3-12. Florianópolis. UFCS, 1993.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**, v. 1 e 2. São Paulo, Readers, 2000.

MOCHENER; HOUHOULIS. **Detection of vegetation charges associated with extensive flooding in a forested ecosystem photogrammetric engineering e remote sensing**, North Carolina State University, 1997.

MUELLER, Charles C. Problemas ambientais de um estilo de desenvolvimento: a degradação da pobreza no Brasil. In: **Revista Ambiente & Sociedade**. UNICAMP: ano 1, n. 1, p. 81-99. Campinas, 1997.

MULLER, Glaucia R.R. **A Influência do Urbanismo Sanitarista na transformação do Espaço Urbano de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

NAVEH; LIEBERMAN ,**As cidades ilegíveis: percepção ambiental e cidadania**. São Paulo 1994.

NEUMANN, C. **O processo de intensificação urbana no centro de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

NOVO, L. M. L. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1993

NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. São Paulo: Humanitas / FAPESP, 2001.

OCDE – Organisation For Economic Co-Operation And Development. **Environmental indicators for agriculture**. v.1. Concepts and Framework. Paris: OECD, 1999.

OLIVEIRA, Livia; DEL RIO, Vicente. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 1996.

OLIVEIRA, F. H. **Qualidade da base cartográfica para o Cadastro Técnico Multifinalitário**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

OLIVEIRA, F.H.; HERRMANN, L. **Levantamento dos desastres naturais causados pelas adversidades climáticas no estado de SC**. Florianópolis: Editora Imprensa Oficial, 2001.

PATRICK, W. **Império à deriva**. Portugal, Lisboa Ed Objetiva, 2005

PELLERIN, J.R.G.; 2004, p. 159- 173 (CD-ROM).

PEREIRA, Gislaíne. **A natureza (dos) fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental**. Dissertação (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.

PIMENTA, Luis; PIMENTA, Margareth. **Políticas públicas e segregação sócio-espacial: o caso do maciço central de Florianópolis**. **1º Encontro Nacional da ABEP – Associação Brasileira de Estudos Populacionais**. Violências, o Estado e a Qualidade de Vida das Populações Brasileiras. Ouro Preto, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Plano Diretor de Florianópolis.**

POLETTE, Marcus; SOUZA Jr., S.; MEDEIROS, R. P.; CAVALHEIRO, F. A. **aplicação do modelo de desenvolvimento de balneário (MDB) como estratégia de gerenciamento costeiro integrado:** estudo de caso no município de Bombinhas-SC. In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, p. 381-408. Águas de Lindóia: ACIESP, 1998.

REBOLLAR, Nora; OLIVEIRA, Rodrigo; SCHUCH, Fernanda; MELLO, Emanuele; LOCH, Carlos. **Saneamento nas comunidades do Morro da Cruz:** promoção cidadania. Florianópolis. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

RESTREPO; ERBA **El Catastro Territorial em América Latina y Caribe, Cambridge**, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2008.

ROBLES; LUNA. **Elaboración de indicadores para proyectos ambientales.** Antigua, Guatemala: PROARCA/CAPAS. 1999.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Geosystèmes et paysages: bilan e méthodes.** Paris: Armand Colin Éditeur, 1991.

SABINS, F. F. **Remote Sensing Principles and Interpretation.** New York: W. H. Freeman and Company, 1997.

SAITO, S. M. Análise das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina. **Anais do I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais**, Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. (CD-ROM).

SÁNCHEZ, L.E, **Avaliação de Impacto Ambiental:** conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** Rio de Janeiro: Record, 2001.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental:** teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, Mario J. S. **Biomonitoramento através de indicadores ambientais abióticos**: Mata do Junco (Capela-SE)*. 1º Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial, Universidade Federal de Sergipe, 2007.

SARAIVA, Antonio Manuel de Paula. **Princípios de arquitetura paisagística e de planejamento do território**. Algarve, Portugal: João Azevedo, 2005.

SCHEIBE, L.F. **Análise Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**: subsídios para a Gestão. **Anais do V Encontro Nacional da ANGEPE**. Florianópolis, 2003,

SEIFFERT, M.E.B.; LOCH, C. Systemic thinking in environmental management: support for sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n.12, p. 1197-1202, 2005.

SILVA, J.X.; ZAIDAN,RT. **Geoprocessamento e análise ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SMITS, P. C.; ANNONI, A. **Toward specification-driven change detection, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing** - CETP/CNRS, 10-12 av. de l'Europe, 78140 Vélizy, France. 2000

TEIXEIRA, I.S; TEIXEIRA, R.C.F. A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para a eficácia da Gestão Ambiental. In **Anais do COBRAC**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, de 18 a 22 de outubro de 1998, CD-ROM.

TODARO, (1997 *apud* THEIS, 2000. Está errado. O correto é na monografia escrever Todaro (1997 *apud* THEIS, 2000) e aqui:

THEIS, I. M. Globalização e planejamento do desenvolvimento regional: o caso do Vale do Itajaí. In: SIEBERT, C. (Org.). **Desenvolvimento regional em Santa Catarina**: reflexões, tendências e perspectivas. Blumenau: Codesc & Edifurb, 2001 p. 213-244.

WEISS, Jr. C. H. **Patterns of Environmental Management**. The World Bank, 1991.

WINOGRAD, M. **Capacidad institucional para la producción y análisis de datos ambientales em los países de América Latina y el Caribe**.1994

VERISSIMO, Francisco S.; BITTAR, Willian S.M.; ALVAREZ, José Mauricio. **Vida Urbana**: a evolução do cotidiano da cidade brasileira. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.

ZAHN, C. E. O processo de urbanização: características e evolução. In: Bruna, G. (org). **Questões de organização do espaço regional**. São Paulo: Nobel, 1983.

ZAMPIERI, S. L.; ROSOT, N. C.; DUARTE, S. B.; LOCH, C. Mapas Sugeridos para Implementar Cadastros Técnicos Multifinalitários para o Meio Rural em Apoio aos Sistemas Integrados de Gestão Ambiental. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. .

ZAMPIERI, S. L. **Método para seleção de indicadores de sustentabilidade e avaliação dos sistemas agrícolas do estado de Santa Catarina**. Dissertação (Doutorado em Cadastro Técnico Multifinalitário). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

ZONNEVELD, I. S. Scope and concepts of Landscape Ecology as na emerging science. In: FORMAN Richard (ed.). **Changing Landscapes**: an ecological perspective. New York: Springer, 1990, p. 1-20.

ACESSOS:

ANGEL, Shlomo and Boonyabancha, Somsook .S. . In: **Third World Planning Review**, 1988.

Disponível em: web.mit.edu/urbanupgrading/.../Reg-of-land.html. Acesso em 29 de setembro de 2009.

CCRS, Canadá Centre of Remote Sensing. **Glossary of Remote Sensing Terms**. Disponível em: http://ccrs.nrcan.gc.ca/glossary/index_e.php?id=486. Acesso em em 23 de junho de 2008, 2008.

CORNFORTH, I. Selecting indicators for assessing sustainable land management. **Journal of Environmental Management**, Acesso em 14 de julho de 2007.

FAO, (Food and Agriculture Organization.) **Fisheries Glossary**. Disponível em <http://www.fao.org/fi/glossary/default.asp>. Acesso em 4 de junho de 2008.

MEDEIROS, J. S. de; CÂMARA, G. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. Publicado em 2001. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap10-aplicacoesambientais.pdf>> Acesso em 05 de maio de 2006.